This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

**A propos de ce livre**

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

**Consignes d'utilisation**

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

**À propos du service Google Recherche de Livres**

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06910721 1

(Ec)

# MÉMOIRE

## DE M. LE BARON DE-ZACH

MEMBRE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE

DES SCIENCES, LITTÉRATURE ET BEAUX-ARTS DE TURIN,

ETC. ETC.

SUR

# LE DEGRÉ DU MÉRIDIEN

MESURÉ EN PIÉMONT PAR LE P. BECCARIA.

NEW-YORK

AN 1811.

Chez FÉLIX GALLETTI Imprimeur de l'Académie Impériale des Sciences, etc.

PUBLIC

NOT A VALID
COPY

# MÉMOIRE

## DE M. LE BARON DE-ZACH

## SUR LE DEGRÉ DU MÉRIDIEN

### MESURÉ EN PIÉMONT

### PAR LE PÈRE BECCARIA.

*Lu à l'Académie Impériale des Sciences, Littérature, et Beaux-Arts de Turin, le 16 juin 1810.*

On a cru jusqu'à présent que la meilleure méthode dont les Astronomes pouvaient se servir pour déterminer la grandeur et la figure de la terre, était de mesurer les degrés de la terre sous différentes latitudes. Effectivement deux degrés de latitude mesurés à différentes distances des pôles, suffisent à la rigueur pour en déterminer toutes les dimensions, en supposant que la terre soit un solide de révolution, et que sa figure soit régulière et elliptique, comme cela devrait être en vertu de la pesanteur naturelle dans un fluide homogène.

On a mesuré et remesuré à cet effet plusieurs degrés à l'Équateur, au Pôle, en France, en Angleterre, en Italie, en Allemagne, en Asie, en Afrique, et en Amérique. Mais les résultats qu'on a tirés de ces différentes mesures ne s'accordaient pas à donner les mêmes dimensions à

la terre, ni les mêmes rapports pour l'ellipticité de sa figure.

La théorie de la pesanteur universelle nous fournit à la vérité plusieurs autres moyens pour reconnaître la figure de la terre sans employer ces mesures compliquées, mais on ne les croyait pas aussi directs que ces mesures actuelles. Les quantités de la précession des équinoxes, de la nutation de l'axe terrestre, des équations lunaires, des marées et de la longueur du pendule simple, nous fournissent autant de moyens de reconnaître l'ellipticité ou l'aplatissement de notre globe. Les théories dans ces recherches ayant été portées dans ces derniers tems à un très-haut degré de perfection, les observations modernes les plus délicates nous ayant fourni ces quantités avec une très-grande exactitude, on a pu en tirer des conclusions très-satisfaisantes. Effectivement les résultats que donnent ces différens phénomènes présentent entr'eux un accord presque merveilleux, auquel il s'en faut beaucoup que les mesures de degrés soient arrivées.

La précession des équinoxes, la nutation, la constante de la parallaxe de la Lune, les marées, la longueur du pendule simple s'accordent tous à donner pour l'aplatissement de la terre les rapports de $\frac{1}{305}$, $\frac{1}{310}$, $\frac{1}{320}$.

Le comte La-Place dans sa théorie de la Lune (1)

(1) Mécanique céleste, vol. III, pag. 173.

a trouvé deux équations très-remarquables, qui dépendent de la figure de la terre ; la première est une équation de longitude de la Lune, qui dépend de la longitude de son nœud ; l'autre est une équation de latitude, qui dépend du sinus de la longitude vraie de la Lune ; M. Burg en a déterminé les coëficiens avec le plus grand soin d'après plusieurs milliers d'observations de Greenwich ; l'une et l'autre s'accordent à donner pour aplatissement de la terre entre $\frac{1}{305}$ et $\frac{1}{310}$ (1)

Mais les mesures des degrés sont bien loin de nous présenter ce même accord, en les comparant, et les combinant de mille manières, elles nous donnent des rapports d'aplatissement qui varient depuis $\frac{1}{112}$ jusqu'à $\frac{1}{100}$ Comment concilier, ou plutôt comment expliquer d'aussi grandes différences ? On n'a pas tardé à reconnaître dès les premiers tems, des irrégularités dans les mesures des degrés, on les a rejetées sur des circonstances locales plus que sur l'irrégularité de la terre, on les a attribuées à l'attraction latérale des montagnes sur le fil à plomb des instrumens qui ont servi à déterminer l'amplitude de l'arc céleste de ces mesures. Il n'est pas même nécessaire de supposer pour cet effet de grandes masses de montagnes, il suffit de supposer un défaut d'homogénéité dans les couches intérieures de la terre, qui avoisinent le point où l'on

(1) Voyez ma correspondance astronomique et géographique, vol. IV, pag. 125.

a observé la latitude (1) Bouguer et La-Condamine ont trouvé par exemple, dans leur mesure de degré au Pérou, que leur fil à plomb avait été détourné de 8 secondes de son vrai zénith par la masse du Chimboraco, cependant d'après la masse énorme de cette montagne, et selon les loix de l'attraction cette déviation aurait dû être treize fois plus forte ; elle était moindre, probablement parce que cette montagne, qui est un volcan, était creusée par l'action des feux souterrains et par les fréquentes éruptions.

Le Docteur Maskelyne a éprouvé par des observations plus directes dans les petites montagnes de l'Ecosse, une attraction du fil à plomb de 5,″ 8 (2).

M.r Mudge dans la mesure des degrés, exécutée dernièrement en Angleterre (3) attribue à son fil à plomb une déviation de 8 à 10 secondes à *Cliston*, dans une contrée où les montagnes ne s'élèvent pas même à la hauteur de 500 toises, tandis que le Chimboraco à une élévation de 3000 toises, n'a produit que 7 secondes et demie.

---

(1) *Newton* attribuait les différences irrégulières dans les expériences du pendule simple à cette même cause, „ *et hæc discrepantia partim a dissimilitudine partium internarum terræ ... oriri potuit* „ Philos. nat. princip. mathem., lib. III, prop. XX.

(2) Philos. transact. of the R. S. London 1775, pag. 500.

(3) Philos. transact. of the Roy. Society. London 1803, part. II, pag. 383, seq.

Enfin feu M.r Méchain dans ses opérations en Espagne trouve un fait bien plus extraordinaire. A une petite distance de 950 toises entre Barcelone et le fort Montjouy, il trouve une différence des latitudes observées dans ces deux endroits avec le plus grand soin, de 3 secondes plus grandes, que ne la donne la mesure géodésique très-exacte de cette distance. Comment expliquer cette singulière différence, qui a fait le tourment de Méchain jusqu'à la fin de ses jours ? Barcelone est au bord de la mer, et le fort n'est que sur une hauteur de 80 toises ! Il ne reste d'autre explication que celle que nous venons de rapporter, et M.r Delambre tout comme les autres est obligé d'y avoir recours. (1) » On serait donc obligé, ( dit-il, pag. » 618 ) d'imaginer dans l'intérieur de la terre, des » masses d'une densité très-inégale à Barcelone et à » Montjouy : rien ne s'y oppose, mais cette explication » ne serait qu'une hypothèse dont il serait impossible » de prouver la vérité. Il en résulterait qu'on ne » pourrait plus compter à 2 ou 3 secondes près sur » aucune latitude, et qu'il ne faudrait plus s'étonner » des différences de quelques toises, qu'on remarque » dans les degrés mesurés. »

Si ces réflexions sont fondées sur des observations incontestables, il en résulterait encore que les mesures

---

(1) Base du systême métrique décimal, tom. II.

des degrés ne sont nullement propres à nous faire connaître la vraie figure de la terre ; aussi M.r Legendre dans son Mémoire sur les Comètes (1) à la suite de ses recherches sur les degrés mesurés en France, tire tout nettement la conclusion, qu'à cause de l'existence bien constatée de ces dérangemens irréguliers du fil à plomb » *La longueur des arcs du Méridien est moins propre, que celle du pendule à la détermination d'une mesure universelle.* »

Mais ne serait-il pas injuste et de mauvaise foi de vouloir rejeter toutes les fautes sur une hypothèse, dont ( comme le remarque fort bien M.r Delambre ) il serait impossible de prouver la vérité ? On conviendra donc sans peine qu'il faut aussi attribuer une partie de ces erreurs aux observateurs, et surtout aux instrumens dont ils se sont servis, et dont la perfection n'a pas toujours été suffisante pour constater des élémens aussi délicats. L'habileté, la dextérité, l'habitude de ceux qui maniaient ces instrumens, ne doivent-elles pas entrer pour quelque chose dans cette ligne de compte ? Ceux qui se sont mêlés de mesurer des degrés, n'étaient pas toujours des observateurs très-adroits et très-exercés ; on pourrait même prouver que la plupart, en travaillant à cette opération, y ont fait leur premier aprentissage, et que plusieurs d'en-

(1) Nouvelles méthodes pour la détermination des orbites des comètes. Paris 1805, pag. 80.

tr'eux s'en acquittèrent assez mal, comme nous allons voir.

Ayant eu occasion en 1803 d'examiner de plus près la mesure du degré, entreprise en 1762 et 1763 par ordre de l'Impératrice Marie-Thérèse, en Autriche et en Hongrie par le Jésuite Liesganic, je ne fus pas peu surpris d'y rencontrer des fautes très-graves, que personne n'avait remarquées ou relevées jusqu'à présent. J'ai d'abord trouvé que cet Astronome en prenant avec son secteur les distances des étoiles au zénith pour déterminer l'amplitude céleste de son arc mesuré, s'était trompé d'étoile. En 1762 il crut observer au mois de juin à Brün en Moravie, au mois de septembre à Gratz en Stirie, en 1763 en juillet et en août à Vienne l'étoile $\mu$ du Dragon, comme on trouve ces observations consignées dans son ouvrage « *Dimensio Graduum Meridiani Viennensis et Hungarici. Vindobonæ* 1770. Cependant c'était un autre astre, c'était en réalité l'étoile $\alpha$ d'Hercule qu'il avait observée sans s'en douter, distante de l'autre de 8 degrés en ascension droite, et de 9 degrés en déclinaison. J'ai trouvé en second lieu que le P. Liesganic s'est encore trompé dans le calcul de ces étoiles observées, en y appliquant les effets de la précession, de l'aberration et de la nutation avec des signes contraires à ceux que ces corrections devaient avoir, comme cela lui est arrivé notamment à Vienne avec l'étoile $\beta$ du Cocher, et en Hongrie avec les étoiles $\alpha$ et $\delta$ du Cygne, et comme je l'ai amplement

prouvé et démontré dans ma *Correspondance Astronomique et Géographique, Vol. VIII, pag.* 507, *et Vol. IX, pag.* 32 *et* 120. Les anomalies de ses différentes observations de l'amplitude de l'arc céleste vont jusqu'à 12 secondes, et comme son degré d'Autriche ne s'accorde pas avec celui de Hongrie, et avec les degrés mesurés dans d'autres lieux, il ne manque pas d'en rejeter la faute sur la grande chaîne des montagnes de la Stirie. Cependant comment expliquer une erreur de quatre secondes sur la latitude de son observatoire à Vienne? Les attractions n'y avaient aucune part. Le P. Liesganig avait observé pendant six ans, depuis 1758 jusqu'en 1763 avec son secteur de 10 pieds la latitude de son observatoire, et il l'avait trouvé de 48° 12′ 36″; cependant en 1808 elle fut observée avec un excellent cercle répétiteur de Reichenbach par 472 observations = 48° 12′ 40″, donc il y a une différence de 4 secondes. (1)

A Brün, à l'une des extrêmités de la mesure du degré, le P. Liesganig avait déterminé la latitude de ce point important avec le même secteur 49° 11′ 28″. En 1807 on a trouvé avec un cercle répétiteur 49° 11′ 38″. Différence de 10 secondes. (2)

Il résulte donc de toutes ces erreurs et anomalies bien constatées, que la mesure des degrés du P. Liesganig

---

(1) Ma corresp. astr. et géogr. 1808, vol. XVIII, pag. 112.

(2) Ibidem pag. 115.

ne mérite aucune confiance, et n'est nullement propre à nous faire connaître les dimensions et la figure de la terre.

Mais ce n'est pas uniquement dans la partie astronomique de cette mesure, que le P. Liesganig a commis des erreurs assez graves, on en a trouvé de plus fortes encore dans la partie géodésique. A l'occasion d'une nouvelle levée générale de la carte de tous les pays de la Monarchie Autrichienne, ordonnée en 1807, on a découvert, que dans les opérations trigonométriques le P. Liesganig s'est encore trompé de signal, en prenant une chapelle sur le sommet d'une montagne pour une autre. C'est dans le Triangle *Urban*, *Wildon* et *Chapelle S.te-Magdelaine*, que ce *quid pro quo* a eu lieu, car il est avéré que de la station *Wildon* il est de toute impossibilité d'apercevoir la Chapelle de S.te-Magdelaine, puisque d'autres montagnes la couvrent. Cette méprise a produit, sur la totalité de cette mesure, une erreur de 4533 toises, car au lieu de placer l'Eglise des Jésuites de la ville de Varasdin à 1422 toises à l'Ouest du Méridien de Vienne, comme cela doit être, elle la transporte à 3111 toises à l'Est. La mesure du P. Liesganig ne peut donc plus être qualifiée de mesure des Degrés, et il faut la rayer de ce nombre.

On a jeté quelques doutes sur les degrés mesurés sous l'Equateur, sur-tout sur les observations astronomiques de l'amplitude de l'arc céleste. On y a remarqué des anomalies de 30 à 40 secondes, et des diffé-

rences d'un jour à l'autre de 9 à 10 secondes au même secteur, dans sa même position, sans qu'il ait changé de place. (1) Les différens observateurs ont été d'assez bonne foi pour l'avouer ingénument. L'observateur espagnol Don Juan dit ouvertement dans le II vol. de son voyage, pag. 229: « Pour moi, loin d'avoir une » pareille imagination, je dis, qu'il est aisé que dans » les observations astronomiques il se glisse une erreur » de 6 ou de 8 secondes, soit par l'opération même » de l'observateur, et plus encore par l'impossibilité » de rectifier l'instrument à un certain point; mais en » revanche je suis persuadé, vu la délicatesse de nos » opérations que l'erreur ne peut aller au-delà. » Don Juan admet donc la possibilité d'une erreur de 8″. Les Académiciens Français MM. Bouguer et La-Condamine font la même profession; ils rejettent une grande quantité, ou pour mieux dire, la plus grande partie de leurs observations, comme mauvaises, suspectes ou douteuses. Par exemple, les observations de l'étoile ε d'Orion, faites à *Quito* par Godin et La-Condamine en 1737, 1740, 1741, 1742, avec un secteur de 12 pieds apporté de France, sont rejetées comme absolument *mauvaises*.

Les observations de la même étoile faites à *Tarqui* en 1739 et 1740 conjointement par Bouguer et La-

(1) Ma correspond. astr. et géogr. 1805, vol. XII, pag. 430, 431.

CONDAMINE sont condamnées par ce dernier comme *erronnées*.

Les observations faites en 1740 à *Cotesqui*, à l'autre extrémité de l'arc par ces mêmes Académiciens, sont encore déclarées *douteuses*.

Ils reprirent chacun séparément les observations de cette même étoile en 1741, 1742 et 1743. BOUGUER fut en 1741 tout seul à *Tarqui*, il y fit cinq séries d'observations depuis le 5 mars jusqu'au 3 décembre. Il y démonta deux fois le secteur, y fit plusieurs changemens, y ajouta des supports etc. . . . . le résultat fut, que toutes ces observations ont été qualifiées *suspectes*.

En 1742 M.r BOUGUER se transporta avec son secteur à *Cotesqui* à l'autre extrémité de l'arc, espérant d'y être plus heureux. Il y fit quarante observations de la distance au zénith de ε d'Orion, depuis le 9 août jusqu'au 2 janvier 1743. Il y démonta encore deux fois son secteur, changea l'objectif, mit de nouveaux fils au micromètre, traça un nouvel arc de division, etc. . . . . le résultat fut, que de *quarante* observations de cette étoile, et de *huit* qu'il y fit en 1741 au mois de juillet et août, il n'en conserva et déclara bonnes que les *douze* dernières, qui avaient été prises simultanément avec M.r DE-LA-CONDAMINE, qui observait la même étoile à *Tarqui*. Aussi M.r BOUGUER ne rapporte-t-il dans son livre de la *Figure de la terre*, que ces douze observations, auxquelles il s'en tient,

et nous devons la connaissance des autres à M.r De-La-Condamine qui les rapporte dans son ouvrage, *Mesure des trois premiers degrés du Méridien.*

Pendant que Bouguer travaillait à *Cotesqui*, La-Condamine faisait de son côté tous ses efforts à *Tarqui* pour coopérer par ses observations simultanées à la détermination de la vraie amplitude de l'arc céleste. Il ne fut pas plus heureux que Bouguer. Il rejette d'abord toutes ses observations faites en 1742, et ne s'arrête que sur ses dix-neuf dernières observations simultanées faites en 1743.

Donc, toutes les opérations astronomiques faites au Pérou depuis 1737 jusqu'en 1743 se réduisent à *douze* observations de la distance au zénith de l'étoile ε d'Orion faites en 1743 par Bouguer à *Cotesqui*, à l'une des extrémités de l'arc mesuré, et à *dix-neuf* observations de la même étoile, faites dans la même année par La-Condamine à *Tarqui*, tout le reste n'était que des essais avortés et infructueux.

On pourrait encore demander, si l'on doit accorder la dernière confiance à ces dernières observations adoptées comme bonnes par ces deux Académiciens. C'est ce que nous ne déciderons pas, nous ne nous permettons que cette seule réflexion, que ces observations pour un objet aussi important et aussi délicat, sont en bien petit nombre, car à la rigueur elles se réduisent à *six* observations faites à une extrémité de l'arc céleste, et à *dix* faites à l'autre. Il n'y a à *Cotesqui* que

*cinq* observations, le limbe du secteur tourné à l'Orient, et *sept*, le limbe tourné à l'Occident, il n'y a donc tout au plus que *six* observations, qui établissent la distance apparente au zénith de l'étoile ε d'Orion à *Cotesqui.*

De l'autre côté, il n'y a à *Tarqui* que *neuf* observations, le limbe du secteur tourné vers l'Est, et *dix* le limbe tourné à l'Ouest, ce qui ne fait à la rigueur que *dix* observations pour la distance apparente de de l'étoile à *Tarqui.* Ainsi tout l'arc céleste conclu pour la mesure des degrés à l'Équateur, ne repose que sur *six* observations faites à une extrémité et sur *dix* à l'autre.

Mais ce qui est plus important, et qui tire plus à conséquence, puisque le degré à l'Équateur a servi de terme de comparaison à ceux déterminés dernièrement en France, c'est qu'on en a tiré, comme on sait, définitivement l'aplatissement de la terre de $\frac{1}{334}$, et qu'il est la base de tout le système métrique décimal, c'est que Bouguer et La-Condamine ont commis la même faute que le P. Liesganig, en appliquant à leurs observations les effets de l'aberration et de la nutation avec des signes contraires, (1) ce qui double l'erreur.

Ayant refait les calculs de ces observations avouées et reconnues pour bonnes, et après y avoir appliqué les véritables effets de la précession, aberration et

(1) Voyez ma corresp. astr. et géogr. 1808, vol. XVIII, pag. 47.

expliquer toute la différence, erreur, comme nous avons vu, très-possible, et même assez probable.

On a conçu de meilleures espérances des mesures des degrés entreprises dans les derniers tems en France, en Angleterre et dans les Indes Orientales, avec des instrumens plus parfaits, avec des cercles répétiteurs, et par des astronomes consommés dans la pratique des observations les plus délicates. La France surtout nous a donné l'exemple d'une mesure, qui lui assure la supériorité sur tout ce qui avait été entrepris dans ce genre jusqu'à présent tant pour la grandeur de l'entreprise, que pour son exécution dirigée et conduite par les Géomètres et les Astronomes les plus savans et les plus habiles de l'Europe. Les résultats en sont connus à tout l'Univers. Mais ce qui est cependant très-remarquable, c'est que si l'on s'en tenait à ces seules mesures, on trouverait avec La-Place (1) et avec Legendre (2) un aplatissement de la terre de $\frac{1}{150}$ ou $\frac{1}{148}$; ellipticité absolument incompatible avec ce qu'on connaît par d'autres mesures, et par d'autres phénomènes. Mais ce qui est bien plus extraordinaire encore, c'est qu'en se tenant uniquement aux mesures exécutées dernièrement en Angleterre, on trouverait pour l'aplatissement $\frac{1}{11}$ (3), aplatissement qui ne peut

(1) Mécanique céleste, vol. II, pag. 143.

(2) Nouvelles méthodes etc., pag. 78.

(3) Ma corresp. astr. et géogr., vol. XIV, pag. 142.

subsister ni avec les autres mesures, ni avec les phénomènes de la pesanteur, lesquels, comme on sait, ne permettent pas de supposer à la terre un aplatissement au-dessus de $\frac{1}{230}$.

Le Comte LA-PLACE pense par conséquent (1) qu'un aplatissement aussi considérable ne dépend point des attractions des Pyrénées et d'autres montagnes situées au Midi de la France, mais qu'il tient à des attractions beaucoup plus étendues, dont l'effet est sensible au Nord de la France, et même en Angleterre. M.r LEGENDRE croit, que ces aplatissemens considérables et locaux tiennent à des attractions locales qui agissent irrégulièrement sur le fil à plomb et qui rapprochent le zénith apparent du Midi ou du Nord, tout comme la même cause peut aussi le détourner de quelques secondes vers l'Est ou vers l'Ouest, ce qui expliquerait les inégalités qu'on a cru remarquer dans les observations des Azimuths.

Cependant pour s'assurer de la grandeur et des limites de ces erreurs, M.r LEGENDRE eut l'idée ingénieuse d'appliquer à ces mesures sa nouvelle méthode, qu'il appelle la *méthode des moindres quarrés*, cette méthode qu'il a développée dans son Mémoire sur les Comètes cité plus haut, consiste à rendre *minimum* la somme des quarrés des erreurs, par ce moyen, il s'établit entre les erreurs une sorte d'équilibre, qui

(1) Mécanique céleste, vol. II, pag. 143, 144.

empêchant les extrêmes de prévaloir, est très-propre à faire connaître l'état du systême le plus proche de la vérité. (1)

M.r Legendre suppose l'aplatissement de $\frac{1}{310}$ tel qu'il est donné par la longueur du pendule, et par quelques phénomènes astronomiques, il suppose ensuite dans les latitudes observées des erreurs qu'il détermine par sa méthode, et il trouve que toutes les mesures faites en dernier lieu en France s'accorderaient parfaitement avec son ellipse, en admettant les erreurs suivantes sur les différentes latitudes observées. A Dunkerque +3″,06, à Paris 0″,00, à Evaux—5″,83, à Carcassonne—0″,88, à Montjouy + 3″,62. La plus grande erreur tombe sur la latitude d'Evaux, la moindre, qui est même entièrement nulle, sur celle de Paris, où plusieurs observateurs ont fait le plus grand nombre d'observations, avec plusieurs instrumens et à plusieurs reprises. Il est remarquable que l'erreur sur la latitude de Montjouy soit précisément de 3″. En appliquant ces mêmes principes et calculs aux mesures exécutées en Angleterre, on trouvera les erreurs probables sur les différentes latitudes observées. A Cliston — 1″,8, à Arbury—Hill + 2″,5, à Greenwich + 1″,1, à Dunrose—1″,7,

(1) Le célèbre Docteur *Gauss*, était déjà depuis 1795 en possession de cette méthode, et il s'en est servi avec avantage dans la détermination des élémens des orbites elliptiques des quatre nouvelles planètes, comme on peut voir dans son bel ouvrage. *Theoria motus corporum celestium in sectionibus conicis Solem ambientium.* Hamburgi, 1809, pag. 221.

La grande difficulté roule maintenant sur cette question : les erreurs qu'on vient de déterminer, sont-elles purement l'effet des attractions locales, et des dérangemens du fil à plomb, ou de la liqueur dans les niveaux, ou est-il encore permis d'en rejeter une partie, ou peut-être le tout sur les observations? Est-il possible, que dans l'état actuel de l'Astronomie pratique avec des instrumens aussi parfaits que ceux que nous possédons, tels que les cercles répétiteurs, avec des méthodes d'observation, et des théories de calcul aussi perfectionnées, avec des observateurs si adroits, si exercés, avec des observations si multipliées, on puisse commettre encore des erreurs de 4 à 5 secondes?

Certes, cette question est bien difficile et même pénible à décider, car si elle l'est affirmativement, il en résulterait la certitude fâcheuse que tous les travaux qui ont été entrepris jusqu'à présent pour connaître la figure de la terre avec une très-grande précision, n'ont point atteint leur but; qu'il faudrait renoncer à ces recherches coûteuses, et s'en tenir à ce que les phénomènes de la pesanteur universelle nous offrent dans des limites plus resserrées.

Après une pratique constante et suivie de près de 30 ans, et l'usage journalier des meilleurs instrumens qui soient sortis des mains des plus habiles artistes d'Angleterre, de France et d'Allemagne, je suis bien loin encore de croire, que ces instrumens aient atteint leur dernier degré de perfection, et puissent nous

donner, à ne pas en douter, une latitude à 2 ou 3 secondes près, même dans les circonstances les plus favorables. La série la plus longue d'observations, toutes parfaitement d'accord entr'elles, ne prouvent pas encore la bonté absolue de ces observations. Une cause constante et permanente dans un instrument peut agir et affecter toujours de la même manière toutes les observations, et toujours reproduire les mêmes erreurs, de même, qu'un accord parfait des observations avec une hypothèse quelconque ne prouve pas toujours ni la vérité de l'hypothèse, ni l'exactitude des observations, puisque, comme l'on sait, la féconde analyse présente une foule de moyens, ( et on en a si souvent abusé ) de trouver une loi quelconque, à laquelle on peut adapter une série donnée d'observations. J'ai éprouvé la vérité de ce que j'avance ici d'une manière frappante en dernier lieu, et comme ce fait mérite la plus grande attention des Astronomes, et qu'il vient à l'appui de mes considérations, je m'en vais le rapporter ici.

Étant en 1809 à Milan, j'y ai observé la latitude de l'observatoire de Brera avec deux cercles-répétiteurs de la plus grande perfection, construits par M.r Reichenbach à Munich. 300 Observations bien d'accord de la Polaire à son passage supérieur et inférieur, prises à l'un de ces cercles, me donnèrent la latitude avec la plus grande précision. 170 Observations de la même étoile également d'accord entr'elles, et prises avec le

second cercle me donnèrent constamment une latitude moindre de 2″,82. Ce n'est pas ici le lieu de discuter ce fait extraordinaire, je donnerai dans un autre tems les détails de ces observations aussi intéressantes que curieuses, il suffit pour mon objet présent d'avoir dénoncé ce fait incontestable, dont les Astronomes célèbres de Brera ont été témoins. Je n'ajoute qu'une seule remarque. L'un des cercles était muni d'un excellent niveau de la plus grande sensibilité, une division de son échelle à-peu-près d'une ligne du pied de Paris répondait à o″,8, au lieu que dans le second cercle le niveau était beaucoup moins sensible, et une division d'une ligne de son échelle répondait à 4 secondes. Dans tout le cours de ces observations, c'étaient toujours les mêmes personnes qui les firent, ce fut moi qui observai, et mon secrétaire, jeune homme très-adroit et rompu à cette besogne, tint le niveau.

Nous savons, combien la différence de 3 secondes sur la latitude de Barcelone ou de Montjouy ont donné d'inquiétudes à Méchain (1), ce qui lui fit vivement désirer d'y retourner et d'aller la vérifier, il voulait y porter *deux* cercles, et dans une lettre écrite de S.t-Pons le 15 vendémiaire an VII, il dit » *Je sais bien ce qu'il faudrait faire pour écarter plusieurs causes d'erreurs et d'incertitude.* »

(1) Base métrique, vol. II, pag. 627.

Quoiqu'il en soit, on voit d'après ce qu'on vient de lire, que la question est toujours indécise. Les anomalies, les incohérences, les incompatibilités qu'on trouve dans les mesures des degrés, sont-elles dûes à l'imperfection des observations astronomiques jusqu'à un certain point; ou à l'irrégularité de la surface de la terre, aux densités inégales dans l'intérieur de notre globe, et par conséquent aux dérangemens irréguliers des fils à plomb ou des liqueurs des niveaux? Questions bien délicates et bien difficiles à résoudre! Tout ce que nous en savons, c'est que nous sommes positivement dans ces incertitudes.

Etant venu en 1808 en Italie avec un excellent cercle répétiteur de REICHENBACH, curieux de savoir comment s'accorderait le degré du P. BOSCOVICH mesuré depuis *Rome* jusqu'à *Rimini*, avec l'hypothèse de l'aplatissement de la terre de $\frac{1}{310}$. je m'étais proposé d'en refaire toute la partie astronomique, d'observer les latitudes de Rome et de Rimini, et les Azimuths, qui ont servi à orienter le réseau des triangles de cette mesure. La guerre, des troubles, et d'autres circonstances m'ont empêché d'aller à Rome, en attendant j'étais à Rimini, où j'ai répété dans la maison du Comte *Garampi*, dans le même local, où le P. BOSCOVICH avait observé avec son secteur de 12 pieds, l'observation de la latitude que j'ai trouvée par 110 Observations de la Polaire 44.° 3',45",38, c'est-à-dire 5",38 plus grande que ne l'avait déterminé le P. BOSCOVICH. Quant à

l'Azimuth du *Monte Luro*, je l'ai trouvé 51′,37 plus petit que celui observé et employé par cet Astronome. Les deux habiles astronomes du collége romain à Rome MM. Calandrelli et Conti ont travaillé depuis long tems à s'assurer de la vraie latitude de leur observatoire. Ils l'ont d'abord observée dans le même local et avec le même secteur de Boscovich, et ils ont trouvé comme lui la latitude 41.° 53′,54″ (1). En 1807 et 1808 ils observèrent cette latitude avec un cercle-répétiteur de 19 pouces fait à Paris par Bellet, et la trouvèrent par 358 observations de la Polaire au-dessus et au-dessous du Pôle = 41.° 53′,55″,78 (2); ils s'arrêtent à la fixer par un milieu à 41.° 53′,54″,98. Il y a donc lieu de croire que la latitude de Rome au collége romain, est aussi bien établie, qu'on peut la désirer. Nous avons trouvé à Rimini dans la maison du Comte *Garampi*, 44.° 3′,45″,38, donc l'amplitude de l'arc céleste entre Rome et Rimini serait = 2.° 9′,50″,40 plus grande de 4″,4 que celle déterminée par Boscovich. Cet Astronome rapporte dans son ouvrage *Expeditio litteraria* etc. . . . que d'après ses mesures géodésiques, il avait trouvé l'arc terrestre du méridien entre ces deux points de 161253,6 pas romains, donc le degré

---

(1) Opuscoli astronomici, e fisici. Roma 1803, pag. 42.

(2) Opuscoli astronomici di Giuseppe Calandrelli, e Andrea Conti, Professori nell'Università Gregoriana del collegio Romano, e direttori dell'osservatorio. Roma 1808, pag. 233.

*elle-même* et avec connaissances de causes d'un objet d'une nature aussi délicate.

Je commencerai d'abord par exposer les moyens et les instrumens, qui ont été à ma disposition pour toutes ces opérations.

1.° Pour faire l'observation de latitude, j'avais apporté avec moi un cercle répétiteur de REICHENBACH de 12 pouces de diamètre. On peut réellement qualifier cet instrument de merveilleux, il surpasse à mon avis en exactitude, en commodité, et même en beauté, tout ce que je connais de mieux fait en ce genre d'ouvrages soit à Paris, soit à Londres.

Quoique ce cercle n'ait qu'un pied de diamètre, cependant chacun de ses quatre verniers donne immédiatement la lecture de 4″ de la division, et quoique ces divisions soient d'une ténuité extrême, on les apperçoit néanmoins à l'aide d'une loupe avec autant de clarté que de netteté, de sorte que l'on peut, sans craindre de se tromper, juger 2″ par la non-coïncidence de deux traits du vernier en deçà et en de-là.

Les quatre verniers placés à angles droits, ne sont point portés, comme à l'ordinaire, par des alidades, qui parcourent le limbe de l'instrument, sur lequel elles glissent, ils sont au contraire portés par un cercle entier emboîté dans le cercle qui porte la division, de sorte que les divisions des quatre verniers, sont à fleur de celles du limbe, et ne présentent que des traits tracés sur un même plan, ce qui non-seulement

exclut toute parallaxe optique à la lecture des divisions, mais fait juger de la coïncidence des verniers avec les traits du limbe avec une précision vraiment admirable. Les verniers ne touchent par conséquent jamais les divisions du limbe, il y a même un interstice presque imperceptibe entre le *cercle-limbe* et le *cercle-vernier*, au travers duquel on voit un filet de lumière, lorsqu'on présente le plan du cercle au jour, l'œil peut fort bien distinguer et juger l'égalité parfaite de ce trait circulaire de lumière, qui entoure la séparation du *cercle-limbe* et du *cercle-vernier* emboîté. Rien de plus étonnant que de voir la finesse et l'égalité parfaite de cette couronne lumineuse.

Les divisions soit du limbe, soit des verniers sont gravées sur une plaque d'argent; et présentent sur ce fond blanc des traits noirs très-prononcés aussi faciles à distinguer et à lire pendant le jour, que pendant la nuit à l'aide d'une loupe et d'un illuminateur très-simple fait de papier huilé, qui réfléchit une lumière matte soit du jour, soit de la bougie sur ces divisions.

Mais ce qui mérite d'être admiré le plus, est que les quatre verniers placés d'une manière quelconque n'indiquent aucune excentricité, lorsque l'instrument a partout la même température, ce dont il est facile de se convaincre, en plaçant les verniers sur divers points du limbe, et en les lisant tous les quatre. L'on ne trouvera jamais plus de 2″ de différence, ce que l'on peut tout aussi bien attribuer à la différence de l'éclai-

rage et des lectures de ces verniers, qu'à l'expansion du limbe.

Cette admirable précision est dûe d'abord à une nouvelle machine à diviser de l'invention de M.r Reichenbach, construite sur de nouveaux principes totalement différens de ceux de la célèbre machine de l'artiste Anglais M.r Ramsden.

Une cause essentielle qui fait que les divisions de M.r Reichenbach sont d'une justesse aussi merveilleuse, et qu'elles la conservent toujours, consiste dans un principe de cet artiste, savoir, que les instrumens à divisions doivent nécessairement être tous *d'une seule pièce*, effectivement les cercles-répétiteurs de M.r Reichenbach, sont d'un seul jet, ils sont tous coulés d'une seule fonte, comme le serait un canon, on n'y voit point de charpentage, ni assemblage de pièces rapportées, soudées, ou vissées, comme on les voit aux instrumens Anglais ou Français. On ne voit pas une seule vis à tout ce qui porte division soit au *cercle-limbe*, soit au *cercle-vernier*, et celles qu'on y trouve en très-petit nombre ne sont que des accessoires indispensables pour attacher les loupes, les niveaux, les vis à caler, qui n'ont aucun rapport aux communications avec le *cercle-limbe* ou *cercle-vernier*. On obtient par là une homogéneité et uniformité d'expansion du métal, qui n'a pas lieu dans les pièces rapportées, qui ne font point corps, et qui par conséquent ne transmettent pas instantanément, et avec une certaine

égalité la température au métal. J'ai vu faire à ce sujet à M.r Reichenbach à Munich des expériences très-ingénieuses et très-intéressantes sur la dilatation, l'expansion et la flexion des métaux de fonte d'une seule pièce, et de différentes pièces rapportées, soudées et vissées, mais ces expériences curieuses seraient trop longues et hors de propos à rapporter ici, je n'en indiquerai qu'une seule facile à répéter sur tous les cercles de Reichenbach. On place les quatre verniers sur un nombre rond quelconque de la division de l'instrument ; dans le voisinage d'un des verniers on n'a qu'à toucher avec la paume de la main le *cercle-limbe* pendant une ou deux minutes ( selon la saison et la température de la main ) de suite le vernier en sera sensiblement affecté, et s'écartera de la position dans laquelle on l'avait mis, tandis que les trois autres verniers auront conservé leur position. Cette expérience devient plus sensible en exposant un des verniers aux rayons du soleil, et en tenant les trois autres à l'ombre, le vernier de la partie échauffée indique tout de suite, ainsi qu'un thermomètre, la dilatation du métal, et ne répond plus à la division, sur laquelle on l'a placé avant l'expérience, tandis que les trois verniers restés à l'ombre, conservent leur ancienne position; les quatre verniers se rétablissent au même point, dès que tout le cercle a repris une même et égale température. Aussi avant de commencer les observations soit du soleil, soit des étoiles, j'ai toujours soin d'exposer

l'instrument un quart d'heure ou une demi heure avant aux rayons du soleil, ou au grand air, afin que le cercle acquière dans toutes ses parties la même température.

On voit, combien cette justesse et cette finesse de division combinée avec le beau principe de répétition de Borda, doivent contribuer à donner la dernière précision aux angles multipliés avec un tel instrument, aussi une multiplication de dix ou de vingt fois ne donne guère d'autres résultats qu'une multiplication de 50 ou 60 fois; ajoutez à cela la douceur et la commodité des mouvemens prompts et lents. Nulle part des engrainages, des vis sans fin, des roues dentées et pignons; tous les mouvemens quelconques soit du cercle-limbe, soit du cercle-vernier, soit enfin des lunettes ou des niveaux, s'opèrent par des vis d'acier à matrice et à pas fins, de là point de soubresauts, point de secousses dans l'instrument. Toutes ces vis ont un mécanisme particulier et nouveau, qui exclut ce qu'on appelle le *pas mort* ou *pas perdu*, et que l'on peut corriger, si par le laps du tems ou par le grand usage de l'instrument, il venait à s'en former.

La lunette inférieure qui porte le grand niveau, ne se renverse jamais, comme dans les cercles de Le-Noir, lorsque tout le cercle tourne, au contraire cette lunette reste toujours à peu-près dans sa position horizontale, et le niveau ou plutôt la liqueur qu'elle renferme ne subit aucun ballottement ou agitation, et n'est jamais

dans le cas de se séparer, et de former de ces petites bulles d'air, qui souvent se détachent, restent en arrière cachées sous la monture du niveau, et ne sont point aperçues par la personne chargée de le maintenir, ce qui peut produire des erreurs assez graves dans les nivellemens de l' instrument.

Les niveaux sont construits avec un soin tout particulier. Les bouteilles travaillées intérieurement et bien calibrées ne sont point soufflées et fermées à la flamme, parce que l'action du feu trop violente sur des tubes de verres aussi épais en changerait la figure travaillée d'une manière toute particulière. M.r Reichenbach bouche les extrémités de ces tubes hermétiquement avec des tourillons de verre adoucis à l'émeri, et collés avec du parchemin enduit d'une solution de gomme élastique, ce qui exclut absolument toute communication avec l'air extérieur.

Les objectifs de ces lunettes sont non-seulement parfaitement acromatiques, mais travaillés par cet artiste avec du *Flint-glas*, qu'il fabrique lui-même dans une grande verrerie. Il ne travaille pas ses verres dans des bassins, comme à l'ordinaire, mais par des rayons de la longueur du foyer qu'il veut donner à ses verres. Ces rayons sont attachés à des piliers solides de pierre et tournent circulairement sur un pivot d'acier, centre du mouvement, et c'est ainsi qu'il travaille, adoucit et polit ses objectifs sur un coussinet fixe. Les oculaires sont faits autour. Toutes ses lunettes ont une

grande clarté, supportent de grands grossissemens, sans que les objets perdent de leur netteté, les bords du soleil y étant bien tranchés, et les étoiles bien déterminées.

Le cercle de M.r Reichenbach a encore l'avantage d'être muni d'un oculaire prismatique, ce qui ajoute infiniment à la commodité de l'observateur, lequel assis devant l'instrument peut observer avec une égale facilité, et toujours dans la même position, tant au zénith, qu'à l'horizon. Il n'a pas l'embarras de chercher et de pointer sur l'astre qu'il observe, la personne qui tient le niveau étant chargée du soin de placer l'instrument dans l'Azimuth ou dans la verticale de l'astre qu'on observe, ce qu'il fait pour le Soleil au moyen d'un style vertical érigé sur la règle qui couvre le niveau, et sur laquelle sont marqués les points, que l'ombre du style doit couvrir, lorsque le Soleil est dans le plan de l'instrument; l'observateur n'a alors qu'à hausser ou baisser le cercle ou la lunette ( c'est selon que l'observation conjugée l'exige ) jusqu'à ce qu'il rencontre son objet d'observation. Pour les étoiles on a pratiqué dans le pied de l'instrument une traverse, qui consiste en une pièce de cuivre, qui tourne dans une douille autour de l'axe vertical du cercle, et que l'on peut fixer à volonté au moyen d'une vis de pression. Lorsqu'une fois on a l'astre que l'on veut observer dans le champ de la lunette, l'on fixe cette traverse, en la faisant toucher à un bouton, en tour-

nant le cercle pour l'observation conjugée jusqu'à ce que la traverse touche le bouton une seconde fois, l'on sera sûr d'avoir fait faire un demi tour à l'instrument, et que l'astre sera dans la verticale de la lunette. Comme cette traverse n'est arrêtée que par une vis de pression, et qu'elle peut se mouvoir à frottement dur, on n'a pour suivre l'astre dans l'Azimuth, qu'à pousser le cercle pour le ramener au centre de la lunette; ce mouvement déplacera en même tems la traverse, de sorte qu'elle indiquera toujours le vrai vertical dans lequel l'observateur retrouvera son astre. Ce mécanisme très-simple facilite non-seulement la recherche de l'astre, mais ne distrait point l'observateur de l'observation même, et lui permet d'en faire un plus grand nombre dans un tems qu'il perdrait inutilement à chercher l'astre. On peut par ce moyen faire les multiplications de la distance au zénith de la polaire aussi lestement que celles du Soleil, et j'en fais, sans me presser et avec la plus grande facilité, *trente* dans l'espace de 12 à 15 minutes de tems. Je multiplie avec la même facilité les observations des étoiles zénithales, et j'obtiens la même précision, le même accord que par des étoiles prises à hauteur quelconque, vu l'extrême précision avec laquelle on peut s'assurer de la verticalité parfaite de l'instrument pendant le cours de l'observation, par le moyen de deux niveaux, l'un permanent et attaché à l'instrument, l'autre plus grand destiné à se procurer cette verticalité.

L'éclairage des fils de toile d'araignée placés dans le foyer de la lunette se fait pendant la nuit par l'axe de la lunette. Des verres verds tempèrent la lumière de la lampe, et modifient cet éclairage à volonté et à mesure que l'on rétrécit le trou par lequel passent les rayons de la lumière. Cette manière d'éclairer les fils a encore l'avantage, que la lumière de la lanterne ne vient jamais frapper l'œil de l'observateur, comme cela arrive aux éclairages par l'objectif; ici la lumière est toujours placée derrière l'observateur et au-dessus de sa tête.

Ce qui rend l'usage de cet instrument plus étendu, et bien plus précieux encore, c'est que l'on peut l'employer de jour comme de nuit à faire les observations des objets célestes. On peut multiplier les observations de l'étoile polaire dans les deux crépuscules, lorsqu' aucune étoile ne paraît à la vue simple, avec la même célérité que pendant la nuit close. A cet effet l'instrument est muni de deux cercles divisés, l'un azimuthal, l'autre vertical et fixé à l'autre bout de l'axe horizontal de l'instrument. On peut par conséquent prendre sur l'un les angles azimuthaux, et sur l'autre les angles de hauteur, comme ils sont à portée de la vue de la personne chargée de maintenir le niveau, elle dirige en même tems l'instrument en azimuth et en hauteur, de sorte que l'observateur sans s'en embarasser trouve toujours son astre dans le champ de sa lunette.

Les cercles répétiteurs de Reichenbach peuvent éga-

lement servir de quart de cercle mural ou de quart de cercle mobile, pour prendre des hauteurs méridiennes, des hauteurs simples, des hauteurs correspondantes soit du Soleil ou des étoiles. Pour cet effet la lunette inférieure porte une espèce d'index en argent, sur lequel il n'y a qu'un seul trait bien fin, qui se replie sur le tranchant du bord du cercle-limbe; sur ce bord du cercle-limbe est enchassée une petite plaque d'argent, qui porte un autre trait très-fin, lorsque ces deux traits extrémement déliés sont amenés par le mouvement doux de la lunette inférieure, qui porte cet index, et le grand niveau à coïncidence parfaite, et que tout le cercle est bien calé et bien nivellé, le point zéro de la division sera alors dirigé vers le vrai zénith, et la lunette supérieure attachée au cercle-vernier donnera par conséquent les distances apparentes au zénith aussi bien que pourrait les donner le meilleur quart de cercle.

Nous sommes entrés à dessein dans des détails un peu longs sur ce nouvel instrument qu'on n'a encore décrit nulle part, pour faire juger du degré de confiance qu'on pourra accorder aux observations; au reste la marche de ces observations mêmes, que nous allons exposer jusque dans leurs premiers élémens, fera mieux apprécier encore leur juste valeur. Nous dirons encore que le cercle dont nous nous sommes servis dans toutes nos observations faites à Turin, est celui dont nous avons parlé plus haut, et dont une partie de l'échelle du

niveau répond à o″,8. On sait que la bonté des observations faites au cercle-répétiteur repose entièrement sur la sensibilité du niveau, et sur la certitude que la bulle d'air placée une fois à un point de la division y retournera d'elle-même à la fin de ses oscillations.

2.° Pour faire les observations d'Azimuth et autres opérations géodésiques, j'étais muni d'un théodolite-répétiteur de 8 pouces de diamètre du même artiste. Mêmes principes de construction, mêmes moyens d'exécution que dans le cercle-répétiteur. Les quatre verniers de cet instrument donnent immédiatement la lecture de 10 secondes, on peut juger 5″.

Le cercle-vernier porte sur deux montans une lunette plongeante, laquelle à un des bouts de son axe porte un autre cercle vertical qui sert à prendre les angles d'élévation. Cet axe de la lunette se termine en deux tourillons, qui portent sur des coussinets, dans lesquels la lunette tourne sur son axe comme un instrument de passage. On place cet axe de niveau, et on le rend parallèle au plan du cercle-limbe à l'aide d'un niveau à bulle d'air, qu'on y accroche, et qu'on peut retourner, comme le niveau d'une lunette méridienne. On voit par cette forme de construction que le plan du cercle-limbe est toujours placé horizontalement, et qu'on parvient aux objets placés au-dessus ou au dessous du niveau de l'instrument, moyennant la lunette plongeante, et que par conséquent on n'a pas besoin de réduction des angles terrestres à l'horizon, étant

pris dans ce plan même ; de même pour les observations des Azimuths, il n'est pas nécessaire de prendre les élévations ou dépressions des objets terrestres, ni de connaître la hauteur du Soleil, ou d'un autre astre, qui aura servi pour prendre ces Azimuths, puisque en prenant ces angles azimuthaux toujours dans un plan horizontal, on élimine la réfraction soit terrestre, soit céleste, ce qui contribue infiniment à la justesse de l'observation.

La seconde lunette est placée au-dessous du cercle-limbe, et y reste à de petits mouvemens près immobile, elle ne sert que de lunette de sûreté, pour s'assurer de l'immobilité de tout l'instrument dans l'intervalle qu'on aura fait les observations de répétition. Ces répétitions ne peuvent se faire qu'avec la lunette supérieure et plongeante, et alors elles ne se font pas dans la progression arithmétique double comme dans les cercles répétiteurs, mais dans une progression arithmétique simple de 1, 2, 3, 4, 5 etc. fois le premier angle observé.

3.° Deux sextans à réflexion de *Troughton* à Londres de 9 pouces de rayon avec leurs horizons artificiels. Ces instrumens sont divisés sur limbe d'argent de 10″ en 10″, garnis de lunettes acromatiques qui amplifient beaucoup, ils sont sur tout d'une grande commodité et d'une grande précision pour prendre les hauteurs correspondantes du Soleil.

4.° Un instrument de passage de deux pieds et demi,

contrebalancé et éclairé par l'axe. Mais le local de l'Observatoire de Turin ne me permit pas de le placer; c'était assez inutile, puisque j'avais dans mes sextans, et dans mon cercle-répétiteur des moyens suffisans (à la vérité un peu plus longs) pour m'assurer du tems vrai à un quart de seconde près. Je n'avais pas même besoin de cette précision pour la réduction des hauteurs circonméridiennes, mais il la fallait pour l'observation des azimuths, puisque, comme on sait, une seconde de tems peut souvent produire une erreur de 10 à 12 secondes sur l'azimuth.

5.° Quatre chronomètres, ou montres-marines, trois de *Josiach-Emery* de Londres, et un de *Ferdinand Bertoud* de Paris. Ces montres dont j'ai éprouvé et suivi la marche depuis vingt ans, et dont deux marchent sur le tems du premier mobile ou le tems sidéral, les deux autres sur le tems moyen solaire, m'ont non-seulement servi dans tout le cours de mes observations astronomiques, mais aussi à déterminer la longitude de l'Observatoire impérial de Turin.

Mon premier soin fut d'observer la latitude moyennant l'étoile polaire; on sait que la meilleure méthode c'est d'observer la distance au zénith de cette étoile à son passage supérieur et inférieur au méridien, puisqu'elle élimine du calcul la déclinaison de cette étoile. Mais la saison dans laquelle nous étions, ne me permit que de la prendre à son passage supérieur, lequel arrivait vers minuit, le passage inférieur tombait donc

vers midi, et était par conséquent invisible ; mais la déclinaison moyenne de la polaire est si bien connue à présent, qu'on peut avec la plus grande sécurité se reposer sur des observations prises à un seul passage, en y employant cette déclinaison.

Nous présenterons d'abord toutes nos observations brutes, pour donner à ceux qui voudront, la faculté de refaire nos calculs et de juger de nos résultats. Nous donnerons les tems observés à nos montres, et à côté les arcs parcourus par le cercle-vernier. Il serait assez superflu et inutile de rapporter les hauteurs correspondantes du Soleil, qui ont servi à régler nos montres, il suffira de dire qu'on en a pris tous les jours deux douzaines le matin et autant le soir à deux de nos montres, à l'une réglée sur le tems sidéral, et à l'autre réglée sur le tems solaire moyen ; les autres montres ont été comparées à midi. Ces hauteurs s'accordaient toutes à donner le tems à une petite fraction de seconde près. Nous nous sommes par conséquent contentés de marquer chaque fois les corrections de nos montres, pour pouvoir les ramener aux tems vrais. Nous indiquons au reste tous les élémens de calcul que nous avons employés, et les sources où nous les avons puisés.

# I.re PARTIE

## OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

### 1. *Latitude de l'Observatoire Impérial de Turin, par l'observation de l'étoile polaire à son passage supérieur.*

Les observations de latitude ont été faites dans la grande salle de l'Observatoire au-devant de la porte vitrée du Nord. Pour réduire au Méridien les distances au zénith observées et multipliées près du Méridien, nous nous sommes servi de préférence de la méthode de M.r Bohnenberger (1) Professeur d'astronomie à Tubingue, et que M.r Carlini a reproduite dans les ephémérides de Milan pour l'an 1809, page 50.

Soit L la latitude du lieu de l'observation, D la déclinaison de l'astre observé, Z la distance au zénith, $a$ l'angle horaire en minutes de tems, $r$ la réduction au Méridien de la distance au zénith observée. Soit encore $\frac{\cos L \cos D}{\sin Z} = B$, on aura la correction de ces distances

$$r = -1{,}963495Ba^2 + 0{,}00000093456\left(\tfrac{1}{3}B + B^2 \operatorname{cotang} Z\right)a^4$$
$$-0{,}000000000089\left(\tfrac{1}{45}B + \tfrac{1}{3}B^2 \operatorname{cotang} Z + B^3 \operatorname{cotang} Z\right)a^6$$

(1) Anleitung. zur geographisten Ortsbestimmung vorzüglith vermittelst des Spiegel-Sextanten von M. J. G. F. Bohnenberger. Göttingen 1795, pag. 224, 265 et 501.

Dans une longue série d'observations mulipliées, il n'est nullement nécessaire de calculer la réduction pour chaque observation séparément ce qui serait très-long ; il est plus court et tout aussi exact de calculer la somme de ces corrections, qui répondent aux différens instans des observations. Soit $\Sigma a^2$ la somme des carrés des angles horaires, $\Sigma a^4$ la somme des quatrièmes puissances etc. . . . . on aura alors la somme de ces corrections.

$$\Sigma r = -1{,}963495B\Sigma a^2 + 0{,}00000934560\left(\frac{1}{3}B + B^3\cot ang.Z\right)\Sigma a^4$$

$$-0{,}000000000089\left(\frac{1}{43}B + \frac{1}{3}B^3\cot ang.Z + B^5\cot ang.^2Z\right)\Sigma a^6$$

pour éviter dans ces termes des fractions trop petites, on peut les mettre sous cette forme plus commode :

$\Sigma r = M\Sigma a^2 + N\Sigma\left(\frac{aa}{100}\right)^2 + P\Sigma\left(\frac{aa}{100}\right)^3$ dans laquelle on a :

$$M = -1{,}963495B$$

$$N = +0{,}093456\left(\frac{1}{3}B + B^3\cot ang.Z\right)$$

$$P = -0{,}000089\left(\frac{1}{43}B + \frac{1}{3}B^3\cot ang.Z + B^5\cot ang.^2Z\right)$$

On pourra presque toujours négliger le troisième terme. C'est d'après cette formule que nous avons réduit toutes nos distances au zénith observées.

On doit aussi tenir compte de la variation de la réfraction pendant l'intervalle des observations, et si

l'on observe un astre, dont la déclinaison change, il faut également en tenir compte pendant cet intervalle et l'appliquer à la somme des distances au zénith observées.

Quant à la position moyenne de l'étoile polaire, nous nous sommes servi de celle que nous avons déterminée nous-mêmes. L'ascension droite moyenne, comme nous l'avions fixée en 1790 par un grand nombre d'observations faites à Gotha à une excellente lunette méridienne de six pieds de RAMSDEN = 12.° 33′ 56″, 943. (1)

La déclinaison moyenne comme nous l'avons trouvée tout récemment par 580 observations faites au même cercle-répétiteur de REICHENBACH pour l'an 1808=88.° 17′ 0″,840. Nous avons supposé la précession ou la variation annuelle de l'étoile en ascension droite, en 1809 = + 3′ 23″,224 et la variation en déclinaison pour cette même année = + 19″,450, le mouvement propre en déclinaison = — 0″,19, par conséquent la vraie variation en déclinaison = + 19″, 26.

Les aberrations et nutations ont été calculées d'après nos nouvelles tables (2), qui supposent l'aberration absolue 20″,255 et la nutation dans le rapport des axes de son ellipse 9″,6480 : 7″,1822 comme nous l'avons déterminée dernièrement. (3)

---

(1) Voyez mes tables spec. aberr. et nutat. Gothae 1806, vol. I, pag. 74.
(2) Ibidem vol. I, pag. XXIII.
(3) Ibidem vol I, pag. 81 et 116.

Pour la réfraction nous avons employé les tables de M.r Carlini construites (1) sur la théorie du comte La-Place. (2)

Les instans des observations ont été marqués à un des Chronomètres d'Emery réglé sur le tems sidéral. Les hauteurs du baromètre sont en pouces, lignes et dixièmes de ligne du pied de Paris, les thermomètres d'après la division de Réaumur; nous avons toujours pris un milieu entre un thermomètre suspendu près de l'instrument, et un autre placé hors de l'observatoire au grand air.

---

(1) Effemeridi astronomiche di Milano per l'anno 1808, pag. 57.

(2) Mécan. célest. vol. IV, pag. 231.

# PASSAGE SUPÉRIEUR DE L'ÉTOILE POLAIRE.

1809 *le 30 septembre.*

Ascension droite apparente de l'Etoile, calculée $0^h\ 55'\ 32'',10$
Correction du Chronomètre . . . . . $+\ 8\ 17,00$

Passage de l'Etoile au Méridien en tems du Chron. $1\ 3\ 49,10$
Barom. 27 pouces 3,0 lignes
Therm. + 10°,5

| TEMS DU CHRONOMÈTRE | ANGLE HORAIRE $a$ | $aa$ | $\left(\frac{aa}{100}\right)^2$ |
|---|---|---|---|
| $0^h\ 50'\ 46''$ | $-\ 13'\ 3''\ 1$ | 170,347 | 2,91 |
| 51 30,5 | 12 18,6 | 151,536 | 2,29 |
| 52 10,5 | 11 38,6 | 135,568 | 1,84 |
| 52 55 | 10 54,1 | 118,846 | 1,41 |
| 53 49 | 10 0,1 | 100,033 | 1,00 |
| 54 30,5 | 9 18,6 | 86,676 | 0,75 |
| 55 14 | 8 35,1 | 73,703 | 0,55 |
| 56 7 | 7 42,1 | 59,316 | 0,35 |
| 56 45 | 7 4,1 | 49,962 | 0,25 |
| 57 26 | 6 23,1 | 40,768 | 0,17 |
| 58 2,5 | 5 46,6 | 33,370 | 0,11 |
| 58 50 | 4 59,1 | 24,851 | 0,06 |
| 59 40 | 4 9,1 | 17,237 | 0,03 |
| $1\ 0\ 38$ | 3 11,1 | 10,144 | 0,01 |
| 1 25 | 2 24,1 | 5,768 | |
| 2 1,5 | 1 47,6 | 3,216 | |
| 2 53 | 56,1 | 0,874 | |
| 3 51 | $+$ 1,9 | 0,002 | |
| 4 45 | 55,9 | 0,868 | |
| 5 19,5 | 1 30,4 | 2,270 | |
| 6 3 | 2 13,9 | 4,981 | |
| 6 54,5 | 3 5,4 | 9,549 | 0,01 |
| 7 44 | 3 54,9 | 15,328 | 0,02 |
| 8 40 | 4 50,9 | 23,506 | 0,05 |
| 9 22,5 | 5 33,4 | 30,877 | 0,09 |
| 10 9 | 6 19,9 | 40,090 | 0,15 |
| 10 54 | 7 4,9 | 50,150 | 0,24 |
| 11 35 | 7 45,9 | 60,296 | 0,36 |
| 12 25 | 8 35,9 | 73,931 | 0,54 |
| 13 5,5 | 9 16,4 | 85,995 | 0,73 |
| | Somme . . . | 1480,058 | 13,92 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Arc parcouru après 30 répétitions . . . . . | $1296^g$ | 22′ | 2″,00 |
| Réductions au Méridien . . . . . | — | 1 | 29,27 |
| Variation de la Réfraction . . . . . | + | | 0,04 |
| Arc réduit . . . . . | 1296 | 20 | 32,77 |
| Arc simple, ou dist. appar. au Zénith . . . . . | 43 | 12 | 41,09 |
| Réfraction vraie . . . . . | + | | 52,82 |
| Vraie distance au Zénith . . . . . | 43 | 13 | 33,91 |
| Vraie déclinaison de la Polaire . . . . . | 88 | 17 | 33,64 |
| Latitude observée . . . . . | 45 | 3 | 59,73 |

## 1809, *le* 1.er *octobre.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ascension droite app. de Etoile polaire calculée . | 0h | 55′ | 32″, 39 |
| Correction du Chronomètre . . . . . | + | 8 | 27, 85 |
| Passage de l'Etoile au Méridien en tems du Chron. | 1 | 4 | 0, 15 |

Barom. 27 pouces 2, 5 lignes.
Therm. + 10°. 5.

| TEMS DU CHRONOMETRE. | ANGLE HORAIRE $a$ | $aa$ | $\left(\frac{aa}{100}\right)^2$ |
|---|---|---|---|
| 0h 52′ 25″ | — 11′ 35″, 2 | 134, 251 | 1, 80 |
| 53 10, 5 | 10 49, 7 | 117, 243 | 1, 37 |
| 54 6 | 9 54, 2 | 98, 076 | 0, 96 |
| 54 48 | 9 12, 2 | 84, 701 | 0, 71 |
| 55 41 | 8 19, 2 | 69, 223 | 0, 48 |
| 56 20 | 7 40, 2 | 58, 829 | 0, 34 |
| 56 59 | 7 1, 2 | 49, 281 | 0, 24 |
| 57 48, 5 | 6 11, 7 | 38, 378 | 0, 14 |
| 58 36, 5 | 5 23, 7 | 29, 106 | 0, 08 |
| 59 14 | 4 46, 2 | 22, 754 | 0, 05 |
| 0 2 | 3 58, 2 | 15, 761 | 0, 02 |
| 0 45 | 3 15, 2 | 10, 585 | 0, 01 |
| 1 28 | 2 32, 2 | 6, 435 | |
| 2 4 | 1 56, 2 | 3, 751 | |
| 2 42 | 1 18, 2 | 1, 699 | |
| 3 19, 5 | 40, 7 | 0, 460 | |
| 3 58 | 2, 2 | 0, 002 | |
| 4 28, 5 | + 28, 2 | 0, 222 | |
| 5 11 | 1 10, 8 | 1, 393 | |
| 6 2 | 2 1, 8 | 4, 121 | |
| 6 47 | 2 46, 8 | 7, 728 | |
| 7 26 | 3 25, 8 | 11, 965 | 0, 01 |
| 8 1 | 3 50, 8 | 14, 796 | 0, 02 |
| 8 43, 5 | 4 43, 3 | 22, 294 | 0, 05 |
| 9 30 | 5 29, 8 | 30, 213 | 0, 09 |
| 10 33, 5 | 6 33, 3 | 42, 969 | 0, 18 |
| 11 9 | 7 8, 8 | 51, 074 | 0, 26 |
| 11 45 | 7 44, 8 | 60, 011 | 0, 36 |
| 12 28 | 8 27, 8 | 71, 629 | 0, 51 |
| 13 8 | 9 7, 8 | 83, 357 | 0, 69 |
| | Somme . . . | 1142, 307 | 8, 35 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Arc parcouru après 30 répétitions . . . . . | 1296° | 22′ | 7″, 50 |
| Réductions au Meridien . . . . . | — | 1 | 8, 90 |
| Variation de la Réfraction . . . . . | + | | 0, 03 |
| Arc réduit . . . . . | 1296 | 20 | 58, 63 |
| Arc simple ou dist. app. au Zénith . . . . . | 43 | 12 | 41, 95 |
| Réfraction vraie . . . . . | + | | 52, 68 |
| Vraie distance au Zénith . . . . . | 43 | 13 | 34, 63 |
| Vraie declinaison de la Polaire . . . . . | 88 | 17 | 34, 03 |
| Latitude observée . . . . . | 45 | 3 | 59, 40 |

## 1809 *le 2 octobre.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ascension droite app. de l'Etoile, calculée . . | $0^h$ | 55′ | 32″, | 40 |
| Correction du Chronomètre . . . . . | + 8 | 36, | | 95 |
| Passage de l'Etoile au Méridien en tems du Chron | 1 | 4 | 9, | 35 |

Barom. 27 pouces 5, 0 lignes.
Therm. + 10°, 0.

| TEMS DU CHRONOMÈTRE. | ANGLE HORAIRE $a$ | $aa$ | $\left(\frac{au}{100}\right)^2$ |
|---|---|---|---|
| $0^h$ 52′ 35″ | — 10′ 34″, 4 | 111, 796 | 1, 24 |
| 54 18 | 9 58, 4 | 97, 154 | 0, 94 |
| 54 54 | 9 15, 4 | 85, 686 | 0, 73 |
| 55 34 | 8 35, 4 | 73, 788 | 0, 54 |
| 56 4 | 8 5, 4 | 65, 449 | 0, 43 |
| 56 49, 5 | 7 19, 9 | 53, 753 | 0, 28 |
| 57 32 | 6 37, 4 | 43, 868 | 0, 18 |
| 58 12 | 5 57, 4 | 35, 482 | 0, 12 |
| 58 48 | 5 21, 4 | 28, 695 | 0, 08 |
| 59 21 | 4 48, 4 | 23, 104 | 0, 05 |
| 1 0 0 | 4 9, 4 | 17, 279 | 0, 03 |
| 0 31 | 3 38, 4 | 13, 250 | 0, 01 |
| 1 14, 5 | 2 54, 9 | 8, 497 | |
| 2 1 | 2 8, 4 | 4, 580 | |
| 2 38 | 1 31, 4 | 2, 320 | |
| 3 15 | 54, 4 | 0, 822 | |
| 3 59, 5 | 9, 9 | 0, 026 | |
| 4 36 | + 26, 6 | 0, 196 | |
| 5 16 | 1 6, 6 | 1, 232 | |
| 6 8 | 1 58, 6 | 3, 908 | |
| 6 44 | 2 34, 6 | 6, 640 | |
| 7 22 | 3 12, 6 | 10, 304 | 0, 01 |
| 8 0, 5 | 3 51, 1 | 14, 835 | 0, 02 |
| 8 50 | 4 40, 6 | 21, 872 | 0, 04 |
| 9 36 | 5 26, 6 | 29, 630 | 0, 08 |
| 10 6 | 5 56, 6 | 35, 324 | 0, 12 |
| 10 48 | 6 38, 6 | 44, 134 | 0, 19 |
| 11 21, 5 | 7 12, 1 | 51, 864 | 0, 26 |
| 12 10 | 8 0, 6 | 64, 160 | 0, 41 |
| 12 48 | 8 38, 6 | 74, 708 | 0, 55 |
| | Somme . . . | 1024, 356 | 6, 31 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Arc parcouru après 30 répétitions . . . . . | 1296° | 22′, | 3″, | 25 |
| Réductions au Méridien . . . . . | — | 1 | 1, | 78 |
| Variation de la Réfraction . . . . . | + | | 0, | 03 |
| Arc réduit . . . . . | 1296 | 21 | 1, | 50 |
| Arc simple ou dist. app. au Zénith . . . . . | 43 | 12 | 42, | 05 |
| Réfraction vraie . . . . . | + | | 53, | 27 |
| Vraie distance au Zénith . . . . . | 43 | 13 | 35, | 32 |
| Vraie déclinaison de la Polaire . . . . . | 88 | 17 | 34, | 40 |
| Latitude observée . . . . . | 45° | 3′ | 59″, | 08 |

## 1809, *le 5 octobre.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ascen. droite app. de l'Etoile calculée . . . . | $0^h$ | 55′ | 32″, 74 |
| Correction du Chronomètre . . . . . | + | 9 | 3, 00 |
| Passage de l'Etoile au Méridien en tems du Chron. | 1 | 4 | 35, 74 |

Barom. 27 pouces 3, o lignes.
Therm. + 11°, o.

| TEMS DU CHRONOMETRE. | ANGLE HORAIRE $a$ | $aa$ | $\left(\frac{aa}{100}\right)^2$ |
|---|---|---|---|
| $0^h$ 52′ 34″ | — 12′ 1″, 7 | 144, 681 | 2, 09 |
| 53 34 | 11 1, 7 | 121, 625 | 1, 48 |
| 54 13 | 10 22, 7 | 107, 710 | 1, 16 |
| 55 11 | 9 24, 7 | 88, 580 | 0, 79 |
| 56 5 | 8 30, 7 | 72, 449 | 0, 52 |
| 57 0 | 7 35, 7 | 57, 684 | 0, 33 |
| 58 49 | 5 46, 7 | 33, 389 | 0, 11 |
| 59 51 | 4 44, 7 | 22, 516 | 0, 05 |
| 1 0 52 | 3 43, 7 | 13, 901 | 0, 02 |
| 5 58 | + 1 22, 3 | 1, 882 | 0, 00 |
| Somme . . . . . | | 664, 417 | 6, 55 |

*Un brouillard fort épais n'a pas permis de faire un plus grand nombre d'observations.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Arc parcouru par 10 répétitions . . . . . | 432° | 7′ | 44″ 25 |
| Reductions au Méridien . . . . . | — | | 40, 07 |
| Variation de la Réfraction . . . . . | + | | 0, 02 |
| Arc réduit . . . . . | 432 | 7 | 4, 20 |
| Arc simple ou dist. app. au Zénith . . . . . | 43 | 12 | 42, 42 |
| Réfraction vraie . . . . . | + | | 52, 70 |
| Vraie distance au Zénith . . . . . | 43 | 13 | 35, 12 |
| Vraie déclinaison de la Polaire . . . . . | 88 | 17 | 35, 79 |
| Latitude observée . . . . . | 45 | 4 | 0, 67 |

## 1809, *le 6 octobre.*

Ascension droite apparente de l'Etoile, calculée $0^h\ 55'\ 32'',80$
Correction du Chronometre . . . . . $+\ 9\ 11,92$

Passage de l'Etoile au Méridien en tems du Chron. $1\ 4\ 44,72$
Barom. 27 pouces 3,5 lignes.
Therm. + 11°,0

| TEMS DU CHRONOMÈTRE. | ANGLE HORAIRE $a$ | $aa$ | $\left(\frac{aa}{100}\right)^2$ |
|---|---|---|---|
| $0^h\ 52'\ 36'',5$ | $-\ 12'\ 8'',2$ | 147, 399 | 2, 17 |
| 53 13 | 11 31, 7 | 132, 993 | 1, 77 |
| 53 53 | 10 51, 7 | 117, 976 | 1, 39 |
| 54 37 | 10 7, 7 | 102, 585 | 1, 05 |
| 55 18 | 9 26, 7 | 89, 209 | 0, 80 |
| 55 52 | 8 52, 7 | 78, 825 | 0, 62 |
| 56 33 | 8 11, 7 | 67, 158 | 0, 45 |
| 57 16 | 7 28, 7 | 55, 926 | 0, 31 |
| 57 54 | 6 50, 7 | 46, 855 | 0, 21 |
| 58 35 | 6 9, 7 | 37, 966 | 0, 14 |
| 59 8 | 5 36, 7 | 31, 491 | 0, 10 |
| 59 55 | 4 49, 7 | 23, 313 | 0, 05 |
| $1\ 0\ 30$ | 4 14, 7 | 18, 020 | 0, 03 |
| 1 5 | 3 39, 7 | 13, 438 | 0, 01 |
| 1 44 | 3 0, 7 | 9, 070 | 0, 01 |
| 2 19 | 2 25, 7 | 5, 897 | |
| 2 57 | 1 47, 7 | 3, 222 | |
| 3 42 | 1 2, 7 | 1, 092 | |
| 4 18 | 26, 7 | 0, 197 | |
| 4 54 | $+$ 9, 3 | 0, 023 | |
| 5 35 | 50, 3 | 0, 703 | |
| 6 17 | 1 32, 3 | 2, 366 | |
| 6 54 | 2 9, 3 | 4, 645 | |
| 7 29 | 2 44, 3 | 7, 498 | |
| 8 1 | 3 16, 3 | 10, 705 | 0, 01 |
| 8 32 | 3 47, 3 | 14, 352 | 0, 02 |
| 9 14 | 4 29, 3 | 20, 146 | 0, 04 |
| 9 45 | 5 0, 3 | 25, 050 | 0, 06 |
| 10 20 | 5 35, 3 | 31, 230 | 0, 10 |
| 11 8 | 6 23, 3 | 40, 811 | 0, 17 |
| | Somme . . . | 1140, 071 | 9, 51 |

Arc parcouru après 30 répétitions . . . . . $1296°\ 22'\ 27'',25$
Réductions au Méridien . . . . . $-\ 1\ 8,76$
Variation de la Réfraction . . . . . $+\ 0,03$

Arc réduit . . . . . $1296\ 21\ 18,53$
Arc simple ou dist. app. au Zénith . . . . . $43\ 12\ 42,01$
Réfraction vraie . . . . . $+\ 52,66$

Vraie distance au Zénith . . . . . $43\ 13\ 35,27$
Vraie declinaison de la Polaire . . . . . $88\ 17\ 36,17$

Latitude observée . . . . . $45\ 4\ 0,90$

RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS DE L'ÉTOILE POLAIRE.

| 1809. | NOMBRE d'observations du jour. | LATITUDE. RÉSULTAT SIMPLE. | NOMBRE d'observations réunies. | LATITUDE Résultats combinés. |
|---|---|---|---|---|
| Sept. 30 | 30 | 45° 3′ 59″, 73 | 30 | 45° 3′ 59″, 73 |
| Oct. 1 | 30 | 59 , 40 | 60 | 59 , 57 |
| 2 | 30 | 59 , 08 | 90 | 59 , 40 |
| 5 | 10 | 60 , 67 | 100 | 59 , 53 |
| 6 | 30 | 60 , 90 | 130 | 59 , 85 |

Ce que nous appelons ici *résultat simple*, est celui que donne le nombre des répétitions de chaque jour, par exemple, 30 par jour. Les *résultats combinés* sont ce que donne la *continuation* des répétitions du premier jour, ajoutée à celles du second jour etc. . . . c'est-à-dire, au bout du second jour on prend l'observation de 60 répétitions, le troisième jour celle de 90 répétitions et ainsi de suite. C'est de la même manière, que MM. DELAMBRE et MECHAIN ont présenté leur résultat dans la mesure de la méridienne. (1)

Soit le résultat simple de la latitude du premier jour $=x$, du second $=y$, du troisième $=z$ etc. . . . Le nombre des répétitions de chaque jour $m,n,p$ etc. . . . on aura les résultats combinés.

$$\text{du 1.}^{\text{er}}\text{ jour} = \frac{mx}{m}$$

(1) Corresp. astr. et géogr. vol. XIII, page 353.

$$2^{d} \text{ jour} = \frac{mx+ny}{m+n}$$

$$3^{me} \text{ jour} = \frac{mx+ny+pz}{m+n+p}$$

etc. . . . etc. . . .

Le tableau suivant en expose l'application à notre exemple.

| NOMBRE d'observations de chaque jour. | LATITUDE par les résultats simp. 45° 3′ | OBSERVATIONS RÉUNIES. | LATITUDE par les résult. comb 45.°3′ |
|---|---|---|---|
| $30 = m$ | $59'',73 = x$ | $\frac{mx}{m} = \frac{1791'', 90}{30}$ | $59'',73$ |
| $30 = n$ | $59, 40 = y$ | $\frac{mx+ny}{m+n} = \frac{3573'', 90}{60}$ | 59,57 |
| $30 = p$ | $59, 08 = z$ | $\frac{mx+ny+pz}{m+n+p} = \frac{5346'', 30}{90}$ | 59,40 |
| $10 = q$ | $60, 67 = u$ | $\frac{mx+ny+pz+qu}{m+n+p+q} = \frac{5953'', 00}{100}$ | 59,53 |
| $30 = r$ | $60, 90 = v$ | $\frac{mx+ny+pz+qu+rv}{m+n+p+q+r} = \frac{7785'', 00}{130}$ | 59,85. |

Donc la latitude de l'Observatoire impérial de Turin par 130 observations réunies de l'étoile polaire à son passage supérieur sera

45° 3′ 59″, 85

## 2. *Latitude, par l'observation de l'étoile α de l'aigle* ( ATAIR. )

Nous avons choisi cette étoile de préférence, d'abord parce que M.r PIAZZI en a déterminé la déclinaison récemment avec un soin tout particulier, et que le mouvement propre de cette étoile en déclinaison paraît très-bien déterminé. Dans le *libro sesto del Reale Osservatorio di Palermo*, ce célèbre Astronome fixe page 18 la déclinaison de cette étoile par 70 observations faites à son grand cercle pour 1805=8° 21′ 50″, 3 le mouvement propre en déclinaison +0″, 38, exactement comme je l'avais trouvé en 1804 (1). Donc la vraie variation annuelle en déclinaison sera =+8″, 91.

Voici maintenant les observations:

---

(1) Corresp. astr. et géogr. vol. X, p. 26 et tab. spec. aberr. et nutat. vol. 1 pag. 67.

# *ATAIR.*

## 1809 *le 28 septembre.*

Ascension droite app. de l'Etoile, calculée . . $19^h\ 41'\ 30'',66$
Correction du Chronomètre . . . . . + 7 54 ,74

Passage de l'Etoile au Méridien en tems du Chron. 19 49 25 ,40
Barom. 26 pouces 10, 25 lignes.
Therm. + 13°, 5.

| TEMS DU CHRONOMÈTRE. | ANGLE HORAIRE $a$ | $aa$ | $\left(\frac{aa}{100}\right)^2$ |
|---|---|---|---|
| $19^h$ 35′ 56″, | — 13′ 29″ ,4 | 181 ,981 | 3, 30 |
| 36 39 | 12 46 ,4 | 163, 158 | 2, 66 |
| 37 19 | 12 6 ,4 | 146, 572 | 2, 14 |
| 38 20 ,5 | 11 4 ,9 | 122, 804 | 1, 51 |
| 39 27 | 9 58 ,4 | 99, 467 | 0, 99 |
| 40 14 ,5 | 9 10 ,9 | 84, 303 | 0, 71 |
| 40 57 | 8 28 ,4 | 71, 798 | 0, 51 |
| 41 35 ,5 | 7 49 ,9 | 61, 335 | 0, 37 |
| 42 34 ,5 | 6 50 ,9 | 46, 900 | 0, 21 |
| 43 16 | 6 9 ,4 | 37, 905 | 0, 14 |
| 44 13 | 5 12 ,4 | 27, 110 | 0, 07 |
| 45 1 | 4 24 ,4 | 19, 419 | 0, 04 |
| 45 37 | 3 48 ,4 | 14, 491 | 0, 02 |
| 46 19 | 3 6 ,4 | 9, 651 | 0, 01 |
| 47 19 | 2 6 ,4 | 4, 438 | |
| 48 16 ,5 | 1 8 ,9 | 1, 319 | |
| 48 55 | 30 ,4 | 0, 257 | |
| 49 35 | + 9 ,6 | 0, 025 | |
| 50 20 ,5 | 5[illegible] ,1 | 0, 843 | |
| 51 7 | 1 41 ,6 | 2, 866 | |
| 51 59 | 2 33 ,6 | 6, 554 | |
| 52 39 | 3 13 ,6 | 10, 412 | 0, 01 |
| 53 37 | 4 11 ,6 | 17, 584 | 0, 03 |
| 54 21 | 4 55 ,6 | 24, 272 | 0, 06 |
| 55 9 | 5 43 ,6 | 32, 795 | 0, 10 |
| 56 6 | 6 40 ,6 | 44, 578 | 0, 19 |
| 56 48 | 7 22 ,6 | 54, 415 | 0, 29 |
| 57 36 | 8 10 ,6 | 66, 838 | 0, 44 |
| 58 14 | 8 48 ,6 | 77, 617 | 0, 60 |
| 58 56 | 9 30 ,6 | 90, 440 | 0, 82 |
| | Somme . . . | 1522, 167 | 15, 22 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Arc parcouru après 30 répétitions . . . . . | 1101° | 12′, | 31″,00 |
| Réductions au Méridien . . . . . | — | 58 | 52 ,49 |
| Variation de la Réfraction . . . . . | + | | 1 ,45 |
| Arc réduit . . . . . | 1100 | 13 | 39 ,96 |
| Arc simple ou dist. app. au Zénith . . . . . | 36 | 40 | 27 ,33 |
| Réfraction vraie . . . . . | + | | 40 ,68 |
| Vraie distance au Zénith. . . . . | 36 | 41 | 8 ,01 |
| Vraie déclinaison d'Atair . . . . . | 8 | 22 | 52 ,19 |
| Latitude observée . . . . . | 45° | 4′ | 0″,20 |

## 1809, *le 30 septembre.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ascension droite apparente de l'Etoile, calculée | 19h | 41′ | 30″,65 |
| Correction du Chronomètre . . . . . | + | 8 | 14,23 |
| Passage de l'Etoile au Méridien en tems du Chron. | 19 | 49 | 44,88 |

Barom. 27 pouces 3, 0 lignes.
Therm. + 11°. 5

| TEMS DU CHRONOMÈTRE. | ANGLE HORAIRE $a$ | $aa$ | $\left(\frac{aa}{100}\right)^2$ |
|---|---|---|---|
| 19h 37′ 23″, | — 12′ 21″, 9 | 152, 894 | 2, 34 |
| 38 20 | 11 24, 9 | 130, 302 | 1, 70 |
| 39 19 | 10 25, 9 | 108, 820 | 1, 18 |
| 40 1, 5 | 9 43, 4 | 94, 544 | 0, 89 |
| 40 38 | 9 6, 9 | 83, 084 | 0, 69 |
| 41 36 | 8 8, 9 | 66, 396 | 0, 44 |
| 42 18 | 7 26, 9 | 55, 478 | 0, 30 |
| 43 3 | 6 41, 9 | 44, 868 | 0, 19 |
| 43 35 | 6 9, 9 | 38, 007 | 0, 14 |
| 44 10, 5 | 5 34, 4 | 31, 062 | 0, 09 |
| 46 17 | 3 27, 9 | 12, 206 | 0, 01 |
| 47 9 | 2 35, 9 | 6, 751 | |
| 47 53 | 1 51, 9 | 3, 479 | |
| 48 37 | 1 7, 9 | 1, 281 | |
| 49 17 | 27, 9 | 0, 215 | |
| 50 5, 5 | + 20, 6 | 0, 118 | |
| 50 44 | 59, 1 | 0, 970 | |
| 51 20 | 1 35, 1 | 2, 512 | |
| 52 0 | 2 15, 1 | 5, 071 | |
| 52 54 | 3 9, 1 | 9, 933 | |
| 53 34 | 3 49, 1 | 14, 580 | 0, 02 |
| 54 29 | 4 44, 1 | 22, 421 | 0, 05 |
| 55 9 | 5 24, 1 | 29, 178 | 0, 08 |
| 55 53 | 6 8, 1 | 37, 639 | 0, 13 |
| 56 34 | 6 49, 1 | 46, 490 | 0, 21 |
| 57 12, 5 | 7 27, 6 | 55, 604 | 0, 30 |
| 57 50 | 8 5, 1 | 65, 368 | 0, 43 |
| 58 31 | 8 46, 1 | 76, 884 | 0, 59 |
| 59 13, 5 | 9 28, 6 | 89, 808 | 0, 81 |
| 59 47 | 10 2, 1 | 100, 702 | 0, 01 |
| | Somme . . . | 1386, 665 | 11, 60 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Arc parcouru après 30 répétitions . . . . . | 1101° | 6′ | 23″,75 |
| Réductions au Méridien . . . . . | — | 53 | 2 ,07 |
| Variation de la Réfraction . . . . . | + | | 1 ,32 |
| Arc réduit . . . . . | 1100 | 13 | 23 ,00 |
| Arc simple ou dist. app. au Zénith . . . . . | 36 | 40 | 26 ,77 |
| Refraction vraie . . . . . | + | | 41 ,66 |
| Vraie distance au Zénith . . . . . | 36 | 41 | 8 ,43 |
| Vraie declinaison d'Atair . . . . . | 8 | 22 | 52 ,23 |
| Latitude observée . . . . . | 45° | 4′ | 0″, 66 |

RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS D'ATAIR.

| 1809. | NOMBRE d'observations du jour | LATITUDE. RÉSULTAT SIMPLE. | NOMBRE d'observations réunies. | LATITUDE Résultats combinés |
|---|---|---|---|---|
| Sept. 28 | 30 | 45° 4′ 0″,20 | 30 | 45° 4′ 0″,20 |
| 30 | 30 | 0 ,66 | 60 | 0 ,43 |

Donc le milieu de ces deux jours d'observations donne la latitude 45° 4′ 0″, 43.

### 3. *Latitude par l'observation du Soleil.*

Quoique MM. Délambre et Méchain dans le travail de la méridienne, ayent exclus pour les latitudes les observations du soleil, à cause de l'incertitude qui règne encore sur l'obliquité de l'écliptique, cependant nous n'avons pas cru devoir négliger l'observation de cet astre, et nous avons mis le peu de tems que nous pouvions consacrer à ce travail à profit, pour en observer les distances méridiennes toutes les fois que le ciel le permettait. Si l'élément douteux dont il est question, n'est pas fixé encore en ce moment avec la dernière précision, il faut bien espérer qu'il le sera un jour, et au moins nos observations pourront servir alors. Nous sommes engagés nous-mêmes à cet effet dans une suite d'observations des solstices dont nous rendrons compte dans un autre tems, car cela nous éloignerait trop ici de notre objet principal, il suffira

d'avertir que l'obliquité de l'écliptique dont nous nous sommes servi pour nos calculs, résulte des dernières Recherches que nous avons faites pendant deux solstices d'eté observés en 1808 et 1809 à Gênes et à Milan, et pendant trois solstices d'hiver observés en 1807, 1808 et 1809 à Marseille et à Pise. Quant aux autres élémens de l'orbite terrestre, dont nous avions besoin dans nos calculs, nous les avons pris de la seconde édition de nos tables solaires (1). Nous avons évité d'employer l'élément douteux du diamètre du soleil, lequel, comme on sait, varie selon la bonté et l'amplification des lunettes, nous l'avons éludé en observant au cercle-répétiteur alternativement le bord supérieur du soleil dans les observations impaires, et le bord inférieur dans les observations conjuguées et paires, ce qui nous donne immédiatement l'observation du centre du soleil.

Le tableau suivant renferme tous les élémens, qu'il nous a fallu emprunter de la théorie du soleil :

| 1809. | LONGITUDE vraie du Soleil pour midi à Turin. | DÉCLINAISON vraie australe du Soleil y compris sa latitude. |
|---|---|---|
| Sept. 29 | 6ˢ 5° 52′ 31″,88 | — 2° 20′ 8″,54 |
| 30 | 6 6 51 33,65 | — 2 43 31,26 |
| Oct. 2 | 6 8 49 43,27 | — 3 30 11,35 |
| 3 | 6 9 48 52,65 | — 3 53 28,77 |
| 5 | 6 11 47 18,47 | — 4 39 55,51 |

(1) Tab. motuum solis novae et iterum correctae, ex theoria gravitatis etc. La-Place. Gothae 1804.

Les observations du soleil ont été les suivantes, faites à l'un des chronomètres, réglé sur le tems moyen solaire.

## *SOLEIL.*

### 1809 *le* 29 *septembre.*

Midi au Chronomètre . . . . . $23^h\ 49'\ 31'',\ 17$
Marche horaire du Chronomètre, y compris la variation de l'équat. du tems . . . . . $-\ 1\ ,\ 47$
Variation horaire du Soleil en déclinaison . . $+\ 58\ ,\ 480$

Barom. 26 pouces 11, 75 lignes.
Therm. + 14°, 5.

| TEMS DU CHRONOMETRE. | ANGLE HORAIRE $a$ | $aa$ | $\left(\frac{aa}{100}\right)^2$ |
|---|---|---|---|
| $23^h\ 46'\ 33''$ | $-\ 2'\ 58'',3$ | 8, 832 | 0, 01 |
| 47 4 | 2 27, 3 | 6, 027 | |
| 47 29 | 2 2, 3 | 4, 155 | |
| 47 57, 8 | 1 33, 4 | 2, 423 | |
| 48 34 | 57, 2 | 0, 908 | |
| 49 10 | 21, 2 | 0, 124 | |
| 49 37 | $+$ 5, 8 | 0, 010 | |
| 50 29 | 57, 8 | 0, 928 | |
| 51 1 | 1 29, 8 | 2, 240 | |
| 51 26 | 1 54, 9 | 3, 668 | |
| 52 35 | 3 3, 9 | 9, 396 | 0, 01 |
| 53 3 | 3 31, 9 | 12, 472 | 0, 02 |
| 53 40, 5 | 4 9, 5 | 17, 296 | 0, 03 |
| 54 13, 5 | 4 42, 5 | 22, 169 | 0, 05 |
| 54 44, 8 | 5 13, 8 | 27, 353 | 0, 07 |
| 55 29 | 5 58, 0 | 35, 601 | 0, 12 |
| 56 28, 5 | 6 57, 5 | 48, 419 | 0, 23 |
| 56 59, 5 | 7 28, 0 | 55, 901 | 0, 30 |
| 57 37 | 8 6, 1 | 65, 637 | 0, 43 |
| 58 5 | 8 34, 1 | 73, 417 | 0, 54 |
| Somme . . . | $+\ 51'\ 54'',5$ | 396, 976 | 1, 81 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Arc parcouru après 20 répétitions . . . . . | 947° | 57′ | 57″, 25 |
| Réductions au Méridien . . . . . | — | 12 | 27, 04 |
| Variation de la déclinaison du Soleil . . . . . | — | | 50, 88 |
| Variation de la Réfraction . . . . . | + | | 0, 46 |
| Arc réduit . . . . . | 947 | 44 | 39, 79 |
| Arc simple ou dist. app. au Zénith . . . . . | 47 | 23 | 13, 99 |
| Réfraction vraie . . . . . | + | | 59, 41 |
| Parallaxe . . . . . | − | | 6, 40 |
| Vraie distance au Zénith . . . . . | 47 | 24 | 7, 00 |
| Déclinaison vraie du Soleil australe. . . . . | − 2 | 20 | 8, 54 |
| Latitude observée . . . . . | 45° | 3′ | 58″, 46 |

# 1809 *le 30 septembre.*

Midi au Chronomètre . . . . . 23h 48′ 35″,47
Marche horaire du Chronomètre, y compris la variation de l'équat. du tems . . . . . — 1, 60
Variation horaire du Soleil en déclinaison . . . . + 58, 417

Barom. 27 pouces 3 lignes.
Therm. + 12°, 5

| TEMS DU CHRONOMÈTRE. | ANGLE HORAIRE $a$ | $aa$ | $\left(\frac{aa}{100}\right)^2$ |
|---|---|---|---|
| 23h 42′ 28″ | — 6′ 7″, 7 | 37, 557 | 0, 13 |
| 42 51, | 5 44, 7 | 33, 005 | 0, 11 |
| 43 25, 5 | 5 10, 2 | 26, 729 | 0, 06 |
| 43 57 | 4 38, 7 | 21, 576 | 0, 04 |
| 44 34, 5 | 4 1, 2 | 16, 161 | 0, 03 |
| 45 9 | 3 26, 6 | 12, 057 | 0, 01 |
| 45 36 | 2 59, 6 | 8, 960 | 0, 01 |
| 45 58, 5 | 2 37, 1 | 6, 856 | |
| 46 27 | 2 8, 6 | 4, 594 | |
| 46 51 | 1 44, 5 | 3, 033 | |
| 48 0, 5 | 35, 0 | 0, 340 | |
| 48 27 | 8, 5 | 0, 020 | |
| 48 48 | + 12, 5 | 0, 043 | |
| 49 15, 5 | 40, 0 | 0, 441 | |
| 49 40 | 1 4, 5 | 1, 156 | |
| 50 4 | 1 28, 5 | 2, 177 | |
| 50 31, 8 | 1 56, 3 | 3, 758 | |
| 51 11 | 2 35, 6 | 6, 726 | |
| 51 39, 5 | 3 4, 1 | 9, 416 | 0, 01 |
| 52 9 | 3 33, 6 | 12, 673 | 0, 01 |
| 53 28 | 4 52, 7 | 23, 798 | 0, 06 |
| 54 2, 5 | 5 27, 2 | 29, 738 | 0, 08 |
| 54 40 | 6 4, 7 | 36, 947 | 0, 13 |
| 55 7 | 6 31, 7 | 42, 620 | 0, 18 |
| 55 40, 5 | 7 5, 3 | 50, 245 | 0, 25 |
| 56 11 | 7 35, 8 | 57, 709 | 0, 33 |
| 56 38 | 8 2, 8 | 64, 750 | 0, 42 |
| 57 7, 5 | 8 32, 3 | 72, 904 | 0, 53 |
| 57 45 | 9 9, 9 | 83, 997 | 0, 71 |
| 58 10 | 9 34, 9 | 91, 809 | 0, 84 |
| Somme . . . | + 48′ 10″, 0 | 761, 798 | 3, 94 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Arc parcouru après 30 répétitions . . . . . | 1433° | 42′ | 9″,75 |
| Réductions au Méridien . . . . . | — | 23 | 44, 23 |
| Variation de la déclinaison du Soleil . . . . . | — | | 46, 91 |
| Variation de la Réfraction . . . . . | + | | 0, 90 |
| Arc réduit . . . . . | 1433 | 17 | 39, 51 |
| Arc simple, ou dist. appar. au Zénith . . . . . | 47 | 46 | 35, 32 |
| Réfraction vraie . . . . . | + | 1 | 1, 38 |
| Parallaxe . . . . . | — | | 6, 44 |
| Vraie distance au Zénith . . . . . | 47 | 47 | 30, 26 |
| Vraie déclinaison du Soleil australe . . . . . | — 2 | 43 | 31, 26 |
| Latitude observée . . . . . | 45 | 3 | 59, 00 |

## 1809, *le 2 octobre.*

| | |
|---|---|
| Midi au Chronomètre . . . . . | 23h 46′ 35″,81 |
| Marche horaire du Chronomètre, y compris la variation de l'équat. du tems . . . . . | — 1 ,65 |
| Variation horaire du Soleil en déclinaison . . . | + 58 ,271 |

Barom. 27 pouces 4,5 lignes.
Therm. + 14°,0.

| TEMS DU CHRONOMÈTRE. | ANGLE HORAIRE $a$ | $aa$ | $\left(\frac{aa}{100}\right)^2$ |
|---|---|---|---|
| 23h 41′ 38″,5 | — 4′ 57″,5 | 24, 586 | 0 ,06 |
| 42 7 ,5 | 4 28 ,5 | 19, 027 | 0, 04 |
| 42 46 | 3 49 ,9 | 14, 681 | 0, 02 |
| 43 16, 5 | 3 19 ,4 | 11, 044 | 0, 01 |
| 43 49, 5 | 2 46 ,4 | 7, 691 | |
| 44 10 | 2 25 ,9 | 5, 913 | |
| 44 42 | 1 53 ,8 | 3, 597 | |
| 45 4 | 1 31 ,8 | 2, 341 | |
| 45 35 | 1 0 ,8 | 1, 027 | |
| 45 58 | 37 ,8 | 0, 397 | |
| 47 10, 5 | + 34 ,7 | 0, 334 | |
| 47 37 | 1 1 ,2 | 1, 041 | |
| 48 6, 5 | 1 30 ,7 | 2, 285 | |
| 48 41 | 2 5 ,3 | 4, 362 | |
| 49 8 | 2 32 ,3 | 6, 444 | |
| 49 30 | 2 54 ,3 | 8, 439 | 0, 01 |
| 49 58, 5 | 3 22 ,8 | 11, 425 | 0, 01 |
| 50 27 | 3 51 ,3 | 14, 801 | 0, 02 |
| 50 51, 5 | 4 15 ,9 | 18, 191 | 0, 03 |
| 51 17, 5 | 4 41 ,9 | 22, 074 | 0, 05 |
| 52 29 | 5 53 ,4 | 34, 692 | 0, 12 |
| 52 54 | 6 18 ,4 | 39, 874 | 0, 15 |
| 53 30 | 6 54 ,4 | 47, 702 | 0, 22 |
| 54 1 | 7 25 ,5 | 55, 131 | 0, 30 |
| 54 22, 5 | 7 47 ,0 | 60, 581 | 0, 36 |
| 54 43 | 8 7 ,5 | 66, 016 | 0, 44 |
| 55 4 | 8 28 ,5 | 71, 826 | 0, 52 |
| 55 27 | 8 51 ,5 | 78, 471 | 0, 61 |
| 56 6, 5 | 9 31 ,1 | 90, 599 | 0, 82 |
| 56 39 | 10 3 ,6 | 101, 204 | 1, 01 |
| Somme . . | + 1h 19′ 19″,5 | 815, 856 | 4, 80 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Arc parcouru après 30 répétitions . . . . . | 1457° | 4′ | 42″,25 |
| Réductions au Méridien . . . . . | — | 25 | 5, 72 |
| Variation de la Déclinaison du Soleil . . . . . | — | 1 | 16, 92 |
| Variation de la Réfraction . . . . . | + | | 0, 97 |
| Arc réduit . . . . . | 1456 | 38 | 20, 58 |
| Arc simple ou dist. app, au Zénith . . . . . | 48 | 33 | 16, 68 |
| Réfraction vraie . . . . . | + | 1 | 2, 83 |
| Parallaxe . . . . . | — | | 6, 51 |
| Vraie distance au Zénith . . . . . | 48 | 34 | 13, 00 |
| Déclinaison vraie du soleil australe . . . . . | 3 | 30 | 11, 35 |
| Latitude observée . . . . . | 45 | 4 | 1, 65 |

## 1809, *le 3 octobre.*

Midi au Chronomètre . . . . . 23ʰ 45′ 39″, 28
Marche horaire du Chronomètre, y compris la variation de l'équat. du tems . . . . . — 1″, 58
Variation horaire du Soleil en déclinaison . . . + 58″, 146
Barom. 27 pouces 6,75 lignes.
Therm. + 13°, 0

| TEMS DU CHRONOMÈTRE. | ANGLE HORAIRE $a$ | $aa$ | $\left(\frac{aa}{100}\right)^2$ |
|---|---|---|---|
| 23ʰ 40′ 24″, 5 | — 5′ 15″, 0 | 27, 563 | 0, 07 |
| 41 1 | 4 38, 5 | 21, 546 | 0, 04 |
| 41 44 | 3 55, 5 | 15, 407 | 0, 02 |
| 42 10 | 3 29, 4 | 12, 380 | 0, 01 |
| 42 52 | 2 47, 4 | 7, 784 | |
| 43 26 | 2 13, 4 | 4, 944 | |
| 44 8 | 1 31, 3 | 2, 315 | |
| 44 44 | 55, 3 | 0, 849 | |
| 45 21, 5 | 17, 8 | 0, 088 | |
| 45 46 | + 6, 7 | 0, 012 | |
| 47 35 | 1 55, 8 | 3, 725 | |
| 47 59, 5 | 2 20, 3 | 5, 468 | |
| 48 33 | 2 53, 8 | 8, 391 | 0, 01 |
| 49 7 | 3 27, 8 | 12, 195 | 0, 01 |
| 49 35 | 3 55, 8 | 15, 446 | 0, 02 |
| 50 9 | 4 29, 9 | 20, 235 | 0, 04 |
| 50 41 | 5 1, 9 | 25, 318 | 0, 06 |
| 51 13, 5 | 5 34, 4 | 31, 062 | 0, 09 |
| 51 50 | 6 10, 9 | 38, 213 | 0, 14 |
| 52 19, 5 | 6 40, 4 | 44, 534 | 0, 19 |
| 53 32 | 7 53, 0 | 62, 147 | 0, 37 |
| 54 7 | 8 28, 0 | 71, 685 | 0, 51 |
| 54 36, 5 | 8 57, 5 | 80, 253 | 0, 65 |
| 55 11 | 9 32, 1 | 90, 917 | 0, 82 |
| 55 51 | 10 12, 1 | 104, 074 | 1, 08 |
| 56 25 | 10 46, 1 | 115, 958 | 1, 34 |
| 57 4 | 11 25, 1 | 130, 378 | 1, 70 |
| 57 36 | 11 57, 1 | 142, 843 | 2, 03 |
| 58 7 | 12 28, 2 | 155, 501 | 2, 41 |
| 58 41 | 13 2, 2 | 169, 955 | 2, 89 |
| Somme . . . + 2ʰ 2′, 15″, 5 | | 1421, 186 | 14, 50 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Arc parcouru après 30 répétitions . . . . . | | 1469° | 0′ 13″, 50 |
| Réductions au Méridien . . . . . | | — | 43 25, 63 |
| Variation de la déclinaison du Soleil . . . . . | | — | 1 58, 62 |
| Variation de la Réfraction . . . . . | | + | 1, 75 |
| Arc réduit . . . . . | | 1468 | 14 51, 00 |
| Arc simple ou dist. app. au Zénith . . . . . | | 48 | 56 29, 70 |
| Réfraction vraie . . . . . | | + | 1 4, 51 |
| Parallaxe . . . . . | | — | 6, 55 |
| Vraie distance au Zénith . . . . . | | 48 | 57 27, 66 |
| Déclinaison vraie du Soleil australe . . . . . | | — 3 | 53 28, 77 |
| Latitude observée . . . . . | | 45° | 3′ 58″, 89 |

## 1809 *le* 5 *octobre.*

| | |
|---|---|
| Midi au Chronomètre . . . . . | $23^h\ 43'\ 47'',21$ |
| Marche horaire du Chronomètre, y compris la variation de l'équat. du tems . . . . . | $-\ 1,60$ |
| Variation horaire du Soleil en déclinaison . . | $+\ 57,917$ |

Barom. 27 pouces 4,0 lignes.
Therm. + 13°, 0.

| TEMS DU CHRONOMÈTRE. | ANGLE HORAIRE $a$ | $aa$ | $\left(\frac{aa}{100}\right)^2$ |
|---|---|---|---|
| $23^h\ 37'\ 36'',5$ | $-\ 6'\ 10'',9$ | 38,213 | 0,14 |
| 37 59 | 5 48,4 | 33,718 | 0,11 |
| 38 27 | 5 20,4 | 28,516 | 0,07 |
| 38 50 | 4 57,4 | 24,569 | 0,06 |
| 39 18,5 | 4 28,9 | 20,086 | 0,04 |
| 39 44 | 4 3,4 | 16,457 | 0,03 |
| 40 11 | 3 36,3 | 12,996 | 0,01 |
| 40 33,5 | 3 13,9 | 10,444 | 0,01 |
| 41 0 | 2 47,4 | 7,784 | |
| 41 25 | 2 22,3 | 5,626 | |
| 42 31,5 | 1 15,7 | 1,591 | |
| 42 55 | 52,2 | 0,757 | |
| 43 25,5 | 21,7 | 0,130 | |
| 43 48 | + 0,8 | 0,001 | |
| 44 17 | 29,8 | 0,247 | |
| 44 51,5 | 1 4,3 | 1,149 | |
| 45 27 | 1 39,8 | 2,767 | |
| 45 52,8 | 2 5,7 | 4,389 | |
| 46 24 | 2 36,9 | 6,838 | |
| 46 50 | 3 2,9 | 9,293 | 0,01 |
| 48 42 | 4 55,0 | 24,174 | 0,06 |
| 49 22 | 5 35,0 | 31,174 | 0,10 |
| 50 1 | 6 14,0 | 38,854 | 0,14 |
| 50 27 | 6 40,0 | 44,445 | 0,19 |
| 50 53,5 | 7 6,6 | 50,552 | 0,25 |
| 51 14 | 7 27,1 | 55,528 | 0,30 |
| 51 41 | 7 54,1 | 62,436 | 0,38 |
| 52 6 | 8 19,1 | 69,195 | 0,48 |
| 52 37 | 8 50,1 | 78,058 | 0,61 |
| 52 59 | 9 12,2 | 84,701 | 0,71 |
| Somme . . . | $+\ 37'\ 54'',5$ | 764,688 | 3,70 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Arc parcouru après 30 répétitions . . . . . | 1491° | 50′ | 50″,00 |
| Réductions au Méridien . . . . . | — | 23 | 4,83 |
| Variation de la déclinaison du Soleil . . . . . | — | | 36,49 |
| Variation de la Réfraction . . . . . | + | | 0,90 |
| Arc réduit . . . . . | 1491 | 27 | 9,58 |
| Arc simple ou dist. app. au Zénith . . . . . | 49 | 42 | 54,32 |
| Réfraction vraie . . . . . | + | 1 | 5,67 |
| Parallaxe . . . . . | — | | 6,64 |
| Vraie distance au Zénith . . . . . | 49 | 43 | 53,35 |
| Declinaison vraie du Soleil australe. . . . . | — 4 | 39 | 55,51 |
| Latitude observée . . . . . | 45° | 3′ | 57″,84 |

RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS DU SOLEIL.

| 1809. | NOMBRE d'observations du jour. | LATITUDE. Résultats simples. | NOMBRE d'observations réunies. | LATITUDE Résultats combinés. |
|---|---|---|---|---|
| Sept. 29 | 20 | 45° 3′ 58″, 46 | 20 | 45° 3′ 58″, 46 |
| 30 | 30 | 59 , 00 | 50 | 58 , 78 |
| Oct. 2 | 30 | 61 , 65 | 80 | 59 , 86 |
| 3 | 30 | 58 , 89 | 110 | 59 . 59 |
| 5 | 30 | 57 , 84 | 140 | 59 , 22 |

Le Soleil donne par conséquent pour la latitude
45° 3′ 59″,22

En faisant concourir toutes ces observations, nous aurons le tableau général suivant :

*Latitude de l'Observatoire Impérial.*

par 130 observations de la Polaire . . 45° 3′ 59″,85
60 . . . . . d'Atair . . . . . 60 ,43
140 . . . . . du Soleil . . . . . 59 ,22

par 330 observations . . . . . 45° 3′ 59″,83.

Ce milieu se rapproche tout à fait de l'observation de la Polaire, dont effectivement la déclinaison est la mieux connue. Ainsi nous avons définitivement pour la latitude de l'Observatoire Impérial de Turin
45° 3′ 59″,83.

*Longitude de l'Observatoire Impérial de Turin.*

J'avais vivement desiré de pouvoir faire l'observation de l'occultation de deux étoiles par la lune de $\delta^1$ et de $\delta^2$ du Taureau, qui eut lieu pendant mon séjour à Turin, le 28 septembre, ç'aurait été un moyen sûr de déterminer la longitude de l'Observatoire. Je m'y étais bien préparé, et j'avais pris à cet effet un bon nombre de hauteurs correspondantes du Soleil soit au cercle-répétiteur, soit au sextant. L'état du ciel pendant la journée avait fait espérer de pouvoir faire cette importante observation ; le soir vers les 7 heures, j'avais encore pû prendre les distances méridiennes de la claire de l'aigle, mais vers les 8 heures tout le ciel se couvrit de nuages épais, ce qui m'empêcha, à mon grand regret, de faire l'observation de cet eclipse, ainsi que celle des distances méridiennes de la Polaire ce même jour. En attendant j'ai déterminé cette longitude par mes chronomètres, avec lesquels j'avais apporté le tems de l'Observatoire de Milan. Le 29 septembre j'avais trouvé mes chronomètres par un milieu, en retard sur

| | | |
|---|---|---|
| le tems vrai de Turin . . . . . | 8′ 26″,15 | (2) |
| ils étaient le même jour en retard sur le tems vrai de l'Observatoire de Milan . . . . | 2 22, 35 | (1) |
| Différence des Méridiens entre les Observatoires de Turin et Milan . . . . . | 6′ 3″, 80 | |

Les Astronomes de Brera font la différence de longitude entre leur Observatoire

et celui de Paris . . . . . 27 25, 00

Donc différence de longitude entre les Observatoires de Turin et Paris . . . . 21′ 21″,20

Ce qui donne pour la longitude de l'Observatoire Impérial de Turin

25° 20′ 18″,0

*Azimuths observés avec le Soleil à Turin.*

Nous avons fait ces observations azimuthales avec le théodolite répétiteur, dont nous avons parlé plus haut en trois endroits. A l'Observatoire Impérial; à un des termes de la base du P. Beccaria hors la porte Susine; et à la Supergue. Le tems vrai étant un élément essentiel pour le calcul des Azimuths, nos chronomètres étaient toujours réglés par un bon nombre de hauteurs correspondantes prises assidûment tous les jours. Mais lorsque nous nous sommes transportés à la base de Beccaria et à Supergue, pour y prendre les Azimuths, nous n'avons fait qu'y porter un de nos chronomètres réglé sur le tems de l'Observatoire Impérial, mais comme nous connaissions la différence des Méridiens de tous ces points avec avec une grande précision (par des moyens que nous exposerons bientôt) il était assez inutile d'y observer le tems. Nous prîmes seulement la précaution de comparer le chronomètre emporté avant de partir et après le retour, aux autres chronomètres que nous avions laissés à l'Observatoire.

Nous employâmes différentes méthodes pour observer ces Azimuths, nous avions deux manières d'éluder le demi-diamètre du Soleil. Nous prîmes d'abord une série d'observations du I Bord du soleil, qui se suivaient assez près, ensuite une seconde série du même nombre d'observations du II Bord, le milieu nous donnait le centre du Soleil. Ou bien, nous fîmes une observation du I Bord du Soleil, laissâmes l'instrument immobile sur la même division jusqu'à ce que le diamètre du Soleil eût traversé le fil vertical de la lunette, et prîmes ensuite le II Bord, le milieu de ces deux tems observé répond au passage du centre par le fil. On perd plus de tems à cette seconde méthode; puisqu'il faut attendre tout le tems que le diamètre du Soleil met à passer le fil, au lieu que dans la première méthode les observations peuvent se succéder aussi vîte que l'on voudra. On aurait aussi pû observer pendant la répétition, alternativement les deux bords du Soleil. Nous avons employé toutes ces méthodes, elles reviennent au même, et nous ont toujours donné à peu-près les mêmes résultats, en voici les détails.

## I.re Station.

### *Observatoire Impérial de Turin.*

Latitude 45° 3′ 59″,83. Longitude en tems =21′ 21″, 3 à l'est de Paris.

Ces observations ont été faites sur la galerie qui règne autour de la salle d'observation.

Le théodolite était placé dans le coin sud-est de cette galerie, et les Azimuths ont été pris avec le Soleil couchant et la croix de la coupole de la magnifique église de Supergue.

## 1809 *le* 28 *Septembre*, *au soir.*

AZIMUTHS SIMPLES ET NON MULTIPLIÉS, PRIS AVEC LE SECOND BORD DU SOLEIL.

| Tems vrai et angle horaire. | Distance obser. entre le II bord du Soleil et la coup. de Supergue. | AZIMUTH du Soleil calculé. | Angle de direct. de la coup. de Supergue avec le Méridien de l'Observatoire. | MILIEU. |
|---|---|---|---|---|
| 3h 39′ 42″,62 | 164° 32′ 25″ | 62° 11′ 58″,3 | 102° 20′ 26″,7 | |
| 40 22, 15 | 40 40 | 20 2 ,5 | 37 ,5 | II bord ☉ |
| 40 49, 66 | 46 20 | 26 4 ,8 | 15 ,2 | 102°20′26″,1 |
| 41 16, 68 | 52 10 | 31 44 ,9 | 25 ,1 | |
| 41 41, 50 | 57 25 | 36 59 ,0 | 26 ,0 | |

AZIMUTHS SIMPLES PRIS AVEC LE PREMIER BORD DU SOLEIL.

| Tems vrai et angle horaire. | Distance obser. entre le I bord du Soleil et la coup. de Supergue. | AZIMUTH du Soleil calculé. | Angle de direct. de la coup. de Supergue avec le Méridien de l'Observatoire. | MILIEU. |
|---|---|---|---|---|
| 3h 42′ 13″,73 | 164° 29′ 10″ | 62° 43′ 43″,4 | 101° 45′ 26″,6 | |
| 42 43 ,75 | 35 25 | 50 0 ,9 | 24 ,1 | |
| 43 8 ,26 | 40 40 | 55 7 ,7 | 32 ,3 | I bord ☉ |
| 43 38 ,57 | 47 0 | 63 1 27 ,0 | 33 ,0 | 101°45′30″,4 |
| 44 7 ,99 | 53 10 | 7 35 ,8 | 34 ,2 | |

Centre du Soleil = 102° 2′ 58″,3

AZIMUTHS SIMPLES, RÉDUITS PAR L'OBSERVATION DE DEUX BORDS AU CENTRE DU SOLEIL.

| Tems vrai et angle horaire. | Distance obser. entre le centre du Soleil et la coup. de Supergue. | AZIMUTH du Soleil calculé. | Angle de direct. de la coup. de Supergue avec le Méridien de l'Observatoire. | MILIEU. |
|---|---|---|---|---|
| $3^h$ 47′ 36″,67 | 165° 54′ 5″ | 63° 50′ 56″,5 | 102° 3′ 8″,5 | |
| 50 45 ,55 | 166 33 0 | 64 29 52 ,1 | 3 7 ,9 | Centre ⊙ |
| 53 54 ,67 | 167 11 30 | 65 8 36 ,3 | 2 53 ,7 | 102° 3′ 1″,2 |
| 4 0 25 ,81 | 168 30 45 | 66 27 50 ,3 | 2 54 ,7 | |

Milieu de 14 observations . . . . . 102° 2′ 59″,8
Réduction au centre de l'Observatoire . . . . — 3 40 ,8

Vrai angle de direction compté du Sud à l'Est. . . . . 101° 59′ 19″,0

## 1809 *le 30 septembre, le matin à-peu-près à la même station sur la galerie.*

AZIMUTHS MULTIPLIÉS, PRIS AVEC LE SECOND BORD DU SOLEIL.

| TEMS vrai. | ANGLE horaire. | Distance obser. et multipliée entre le II bord du Sol. et la coup. de Superg. | NOMBRE des multiplications. | ANGLES simples. | AZIMUTH du Soleil calculé. | Angle de direction de la coupole de Supergue avec le Méridien de l'Observ. | II BORD du Soleil. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20h 8′ 9″,56 | 3h 51′ 50″,44 | 38° 4′ 5″ | 1 | 38° 4′ 5″,0 | 64° 16′ 31″,6 | 102° 20′ 36″, 6 | |
| 9 4 ,49 | 50 55 ,51 | 76 30 35 | 2 | 38 15 17, 5 | 64 5 15 ,0 | 32 , 5 | |
| 9 50 ,55 | 50 9 ,45 | 115 14 40 | 3 | 38 24 53, 3 | 63 55 46 ,6 | 39 , 9 | 102° 20′ 39″, 9 |
| 20 12 56,25 | 3 47 3 ,75 | 39 3 10 | 1 | 39 3 10 | 63 17 25 ,6 | 102 20 35 , 6 | |
| 14 6 ,54 | 45 53 ,46 | 78 35 25 | 2 | 39 17 42, 5 | 63 2 51 ,5 | 34 , 0 | |
| 15 6 ,66 | 44 53 ,34 | 118 30 55 | 3 | 39 30 18, 3 | 62 50 21 ,3 | 39 , 6 | 102° 20′ 39″, 6 |

Milieu . . . . . 102° 20′ 39″, 8

AZIMUTHS MULTIPLIÉS, PRIS AVEC LE PREMIER BORD DU SOLEIL.

| TEMS vrai. | ANGLE horaire. | Distance obser. et multipliée entre le 1.er bord du Soleil et la coup. de Superg. | NOMBRE des multiplications. | ANGLES simples. | AZIMUTH du Soleil calculé. | Angle de direction de la coupole de Supergue avec le Méridien de l'Observ. | I BORD du Soleil. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| h 20 19′ 19″,49 | h 3 40′ 40″,51 | 39° 48′ 50″ | 1 | 39° 48′ 50″ | 61° 57′ 26″, 5 | 101° 46′ 16″, 5 | |
| 20 7 ,42 | 39 52 ,58 | 79 57 45 | 2 | 39 58 52, 5 | 61 47 22 , 8 | 15 , 3 | |
| 20 54 ,32 | 39 5 ,68 | 120 26 10 | 3 | 40 8 43, 3 | 61 37 27 , 0 | 10 , 3 | 101° 46′ 10″, 3 |
| 20 24 16 ,68 | 3 35 43 ,32 | 40 51 30 | 1 | 40 51 30 | 60 54 36 , 4 | 101 46 6 , 4 | |
| 24 54 ,46 | 35 5 ,54 | 81 58 55 | 2 | 40 59 27, 5 | 60 46 33 , 3 | 0 , 8 | |
| 25 39 ,84 | 34 20 ,16 | 123 27 30 | 3 | 41 9 10 | 60 36 52 , 6 | 2 , 6 | 101° 46′ 2″, 6 |

Milieu de 12 observations . . . . 101° 46′ 6″, 5
Centre du Soleil . . . . . 102 3 23 , 2
Réduction au centre de l'Observatoire . . . . . — 4 5 , 5
Vrai angle de direction . . . . . 101° 59′ 17″, 7

## 1809 *le* 30 *septembre au soir.*
## *Le Théodolite était placé dans le coin Nord-Ouest de la galerie.*

AZIMUTHS MULTIPLIÉS, PRIS AVEC LE CENTRE DU SOLEIL, EN PRENANT UN MILIEU DE DEUX BORDS.

| TEMS VRAI et l'angle horaire. | Distance observée et multipliée entre le centre du Soleil et la coup. de Supergue. | NOMBRE des multiplications. | ANGLES simples. | AZIMUTH du Soleil calculé | Angle de direction de la coupole de Supergue avec le Méridien de l'Observatoire. | CENTRE du Soleil. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3h 50′ 8″, 07 | 165° 46′ 5″ | 1 | 165°46′ 5″ | 63° 50′ 26″, 3 | 101° 55′ 38″, 7 | |
| 52 7, 53 | 332 21 0 | 2 | 166 10 30 | 64 14 55, 2 | 34, 8 | 101° 55′ 34″, 8 |
| 3 58 21, 68 | 167 26 35 | 1 | 167 26 35 | 65 30 53, 9 | 41, 1 | |
| 4 0 19, 38 | 335 40 25 | 2 | 167 50 12, 5 | 65 54 36, 2 | 36, 3 | 101 55 36, 3 |
| 4 6 13, 15 | 169 0 45 | 1 | 169 0 45 | 67 5 15, 2 | 29, 8 | |
| 8 21, 28 | 338 52 15 | 2 | 169 26 7, 5 | 67 30 38, 4 | 29, 1 | 101 55 29, 1 |
| 4 14 56, 87 | 170 43 50 | 1 | 170 43 50 | 68 48 21, 4 | 28, 6 | |
| 17 11, 20 | 342 20 5 | 2 | 171 10 2, 5 | 69 14 32, 1 | 30, 4 | 101 55 30, 4 |
| 4 23 43, 46 | 172 25 55 | 1 | 172 25 55 | 70 30 22, 0 | 33, 0 | 101 55 33, 0 |

Milieu de 9 observations du centre du Soleil .... 101° 55′ 32″,7
Réduction au centre de l'Observatoire .... + 3 50, 5

Vrai angle de direction ..... 101° 59′ 23″, 2

RÉSUMÉ DES AZIMUTHS DE LA COUPOLE DE SUPERGUE, OBSERVÉS A' L'OBSERVATOIRE IMPERIAL DE TURIN.

| 1809. | NOMBRE D'OBSERVATIONS. | Angle de direction avec le Méridien de l'Observatoire du Sud à l'Est. |
|---|---|---|
| 28 Sept. soir. | 14 | 101° 59′ 19″, 0 |
| 30 — matin. | 12 | 17 , 7 |
| 30 — soir. | 9 | 23 , 2 |

Résultats définitifs des 35 observations . . . . 101° 59′ 20″, 0

## II.e STATION.

### *Terme de la Base du P.* BECCARIA, *près Turin, hors de la Porte Susine.*

Le Père BECCARIA ayant mesuré sa base sur le grand chemin, qui conduit de Turin à Rivoli, en a marqué les termes par deux pierres qu'il a fait enfouir. Il donne dans son ouvrage *Gradus Taurinensis* pages 11 et 15, les indications nécessaires pour les retrouver. Mais les termes d'allignemens qu'il assigne, étant des arbres de l'allée qui bordent ce chemin, et pouvant être détruits avec le tems, et même les pierres enterrées pouvant être remuées ou déplacées, la Ville de Turin jalouse de perpétuer la mémoire et connaissance d'un Monument de la science si utile à maintenir, en a assuré

la conservation. La Commune a par conséquent ordonné l'érection de deux pyramides aux deux extrémités de la base; M.r le Préfet Etienne Vincent ayant approuvé ce projet, s'est adressé pour l'exécution aux deux Membres de l'Académie Impériale, Messieurs les Professeurs Vassalli-Eandi et Bidone, qui ont été chargés de la pose de ces pyramides. Ils eûrent la complaisance de me conduire au terme oriental de cette base et de m'y donner tous les renseignemens nécessaires. M.r le Professeur Bidone eût la bonté d'y ajouter encore un extrait du procès-verbal de l'opération, à laquelle ils ont procédé le 7 décembre 1808, pour poser la première pierre, et pour s'assurer de la distance et de la direction de l'axe de la pyramide avec la base et la pierre du P. Beccaria, et dont voici littéralement la teneur:

« Opération faite le 7 décembre 1808 par MM. » Vassalli-Eandi, Bidone, et Capel pour la pose de » la pyramide près de Turin au commencement de la » base du P. Beccaria.

» M.r Capel artiste mécanicien de l'Académie ayant » placé le centre du cercle-répétiteur de sa construc» tion sur le milieu de la plaque métallique scellée dans » la pierre posée par le P. Beccaria à l'extrémité de » sa base près de Turin, s'aligna avec la lunette de » l'alidade au milieu de la croisée de la fenêtre au » nord qui est dans le pavillon du château de Rivoli » au troisième étage.

» Le milieu de cette fenêtre se trouve précisément » sur l'alignement de la base du P. Beccaria, ainsi » qu'on s'en était assuré auparavant cela fait, M.r » Capel tourna l'alidade de l'instrument vers le nord, » et à angle droit avec le premier alignement, le » nouveau rayon visuel donnait dans l'axe de la pyra- » mide, qui est élévée sur le bord du grand chemin » de Turin à Rivoli, vis-à-vis la pierre du P. Becca- » ria. Cette opération ayant été répétée plusieurs fois, » soit pour l'alignement, soit par rapport aux angles, » et chacun s'étant assuré de son exactitude, on chassa » dans la face sud de la pyramide à l'endroit où don- » nait le rayon visuel, un clou pour indiquer la di- » rection du plan vertical passant par l'axe de la py- » ramide.

» On mesura ensuite la distance entre l'axe de la » pyramide, et le milieu de la plaque métallique scellée » dans la pierre du P. Beccaria. Cette distance s'est » trouvée de *neuf mètres*. Ainsi en partant de l'axe de » la pyramide avec une droite perpendiculaire à sa » face sud, et en prolongeant vers le midi cette per- » pendiculaire de neuf mètres, comptés de l'axe de » la pyramide, on retombe sur le milieu de la pierre » posée par le P. Beccaria.

Après des renseignemens aussi clairs et précis, il était impossible de manquer la pierre du P. Beccaria et j'y ai établi conformément mon théodolite-répétiteur.

## 1809 *le* 1.er *Octobre le matin.*

73

Les Azimuths ont été multipliés avec les deux bords du Soleil et la Coupole de Supergue. Nous avons supposé la latitude de ce terme 45° 4′ 30″,2, la longitude = 21′ 17″,69 en tems de Paris, ou 3″,51 en tems à l'Ouest de l'Observatoire Impérial de Turin.

10

| TEMS vrai. | ANGLE horaire. | Distance obser. et multipliée entre le II bord du Soleil et la coup. de Superg. | NOMBRE des multiplications. | ANGLES simples. | AZIMUTH du Soleil calculé. | Angle de direction de la coupole de Supergue du Sud à l'Est. | MILIEU. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| h 19 30′ 54″,88 | h 4 29 5″,12 | 22° 22′ 25″ | 1 | 22° 22′ 25″ | 71° 21′ 42″,3 | 93° 44′ 7″,3 | |
| 31 49 ,48 | 28 10 ,52 | 45 2 15 | 2 | 22 31 7,5 | 11 17 ,0 | (42 24 ,5)* | |
| 32 14 ,83 | 27 45 ,17 | 67 53 35 | 3 | 22 37 51,7 | 6 26 ,3 | 44 18 ,0 | |
| 32 46 ,32 | 27 13 ,68 | 90 55 25 | 4 | 22 43 51,3 | 0 24 ,3 | 15 ,6 | |
| 33 19 ,09 | 26 40 ,91 | 114 10 35 | 5 | 22 50 7 | 70 54 7 ,0 | 14 ,0 | II Bord ☉ |
| 33 53 ,48 | 26 6 ,52 | 137 40 25 | 6 | 22 56 44,2 | 47 32 ,3 | 16 ,5 | 93° 44′ 16″,5 |

(*) Nous avons rejetté la seconde observation évidemment défectueuse, nous n'avons pû decouvrir la cause de cette erreur. Elle provient probablement d'une erreur de lecture sur le limbe de l'instrument.

## AZIMUTHS MULTIPLIÉS AVEC LE PREMIER BORD DU SOLEIL.

| TEMS VRAI. | ANGLE horaire. | DISTANCE observée et multipliée entre le 1 bord du ☉ et la Coupole de Supergue. | NOMBRE des multiplications. | ANGLES simples. | AZIMUTH du Soleil calculé. | ANGLE de direction de la Coupole de Supergue du Sud à l'Est. | MILIEU. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| h 19 40′ 27″,39 | h 4 19′ 32″,61 | 23° 39′ 25″ | 1 | 23° 39′ 25″ | 69° 31′ 29″,1 | 93° 10′ 54″,1 | |
| 41 0 ,81 | 18 59 ,19 | 47 31 55 | 2 | 23 45 57,5 | 25 4 ,5 | 11 2 ,0 | |
| 41 28 ,06 | 18 31 ,94 | 71 33 45 | 3 | 23 51 15 | 19 46 ,0 | 1 ,0 | |
| 41 58 ,54 | 18 1 ,46 | 95 48 40 | 4 | 23 57 10 | 13 51 ,1 | 1 ,1 | |
| 42 27 ,49 | 17 32 ,51 | 120 14 0 | 5 | 24 2 48 | 8 14 ,1 | 2 ,1 | I Bord ☉ |
| 43 2 ,26 | 16 57 ,74 | 144 57 35 | 6 | 24 9 35,8 | 1 26 ,5 | 2 ,3 | 93° 11′ 2″,3 |

Milieu, Centre du Soleil par 11 Observations et Angle de direction avec le Méridien du Terme de la Base du Sud à l'Est . . . . . 93° 27′ 39″,4

## III.e Station.

*Supergue* latitude 45° 4′ 45″,4 longitude 21′ 41″,26 en tems de Paris, ou 20″,06 en tems à l'est de l'Observatoire Impérial de Turin.

Le même jour que nous observâmes les Azimuths à la base de Beccaria, le matin, nous en observâmes le soir à la Supergue avec le soleil couchant, et la coupole de l'église ou plutôt de la chapelle du S.t-Suaire à Turin. Le théodolite était placé dans le haut du dome sur la galerie qui règne autour, mais le pavé de ce corridor étant recouvert de plaques de plomb ne permettait pas de donner une assiette bien solide à l'instrument, de là, peut-être, les différences un peu plus fortes qu'on remarque dans la série de ces observations.

## AZIMUTHS MULTIPLIÉS AVEC LE I.er BORD DU SOLEIL.

| TEMS VRAI et l'angle horaire. | Distance observée et multipliée entre le I Bord du Soleil et la coup. de S.-Suaire. | NOMBRE des multiplications. | ANGLES simples. | AZIMUTH du Soleil calculé | Angle de direction de la coupole de S.-Suaire du Nord à l'Ouest. | MILIEU. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2h 30′ 26″,26 | 36° 45′ 35″ | 1 | 36° 45′ 35″ | 45° 29′ 33″,7 | 82° 15′ 8″,7 | |
| 31 7 ,66 | 73 10 35 | 2 | 36 35 17,5 | 45 40 1 ,0 | 18 ,5 | |
| 31 51 ,21 | 109 13 10 | 3 | 36 24 23,3 | 45 50 56 ,3 | 19 ,6 | |
| 32 33 ,55 | 144 55 30 | 4 | 36 13 52,3 | 46 1 34 ,0 | 26 ,3 | I Bord ☉ |
| 33 15 ,62 | 180 16 45 | 5 | 36 3 21 | 46 12 7 ,0 | 28 ,0 | 82° 15′ 28″ ,0 |

## AZIMUTHS MULTIPLIÉS AVEC LE SECOND BORD DU SOLEIL.

| TEMS VRAI et Angle horaire. | Distance observée et multipliée entre le 1 bord du Sol. et la coup. du S.-Suaire. | NOMBRE des multiplications. | ANGLES simples. | AZIMUTH du Soleil calculé. | Angle de direction de la coupole du S.-Suaire du sud à l'ouest. | MILIEU. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2h 38′ 53″,44 | 35° 17′ 5″ | 1 | 35° 17′ 5″ | 47° 35′ 55″,5 | 82° 53′ 0″,5 | |
| 39 32 ,58 | 70 14 50 | 2 | 35 7 25 | 47 45 34 ,2 | 52 59 ,2 | |
| 40 11 ,06 | 104 53 30 | 3 | 34 57 50 | 47 55 1 ,2 | 51 ,2 | II BORD ☉ |
| 40 51 ,37 | 139 12 5 | 4 | 34 48 1,3 | 48 4 52 ,6 | 53 ,9 | 82° 52′ 51″,4 |
| 41 32 ,31 | 173 9 45 | 5 | 34 37 57 | 48 14 54 ,4 | 51 ,4 | |

Milieu, Centre du Soleil par 10 observations . . . . . 82° 34′ 9″,7

## AZIMUTHS MULTIPLIÉS AVEC LE CENTRE DU SOLEIL.

| TEMS VRAI. et Angle horaire. | DISTANCE observée et multipliée entre le centre du Soleil et la Coupole du S.-Suaire. | NOMBRE des multiplications. | ANGLES simples. | AZIMUTH du Soleil calculé. | ANGLE de direction de la Coup. du S.-Suaire du Sud à l'Ouest. | MILIEU. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| h 3 27′ 44″,73 | 23° 42′ 50″ | 1 | 23° 42′ 50″ | 58° 51′ 40″,0 | 82° 34′ 30″,0 | 82° 34′ 30″,0 |
| 3 35 15 ,80 | 22 6 25 | 1 | 22 6 25 | 60 28 15 ,0 | 82 34 40 ,0 | |
| 3 36 59 ,15 | 43 29 10 | 2 | 21 44 35 | 60 50 10 ,1 | 45 ,1 | 82 34 45 ,1 |
| 3 42 25 ,89 | 20 35 50 | 1 | 20 35 50 | 61 58 48 ,5 | 82 34 38 ,5 | 82 34 38 ,5 |

Milieu, Centre du Soleil par 4 observations . . . . . 82° 34′ 37″,8
Les 10 observations précédentes ont donné . . . . . 82 34 9 ,7

Milieu, Centre du Soleil par 14 observations . . . . . 82 34 23 ,8
Réduction au centre de la Coupole . . . . . + 1 51 ,0

Angle de direction de la Coupole du S.-Suaire avec le Méridien de la Coupole de Supergue du Sud à l'Ouest 82 36 14 ,8
Par conséquent ce même angle compté du Sud à l'Est , 277° 23′ 45″,2

# DEUXIÈME PARTIE

## Opérations Géodésiques.

Les observations astronomiques étant terminées, il ne s'agit plus que de les comparer aux résultats du P. Beccaria. Mais on sait, que cet astronome avait fait ses observations à Turin en 1763 et 1764 dans un tout autre local de la ville que nous; l'Observatoire Impérial actuel n'existait pas alors, il n'a été achevé qu'en 1791. Le P. Beccaria, avait établi son secteur dans la maison qu'il habitait sur la place du château (*Piazza Castello*, maintenant place Impériale) dans un petit Belvedere qui s'élève par dessus le toit de la maison, et dans lequel M.r Vassalli-Eandi eut la bonté de me conduire, et de m'en procurer l'accès auprès du locataire, pour toutes les opérations que je devais y faire. C'est de ce point que le P. Beccaria avait déterminé la latitude. Pour la comparer à la nôtre, que nous avons observée à l'Observatoire Impérial, il faut la reduire au même point, et pour cela il faut connaître la distance de ces deux points et son Azimuth.

Il existe à la vérité un nouveau plan de la ville de Turin gravé en 1808 et dessiné par l'architecte municipal M.r Laurent Lombardi, duquel j'aurais pu prendre cette distance; mais ne sachant avec quel soin il

avait été levé, j'ai préféré de la déterminer moi-même, afin qu'il ne restât aucune objection ou doute sur la différence de nos latitudes. Il nous fallait par conséquent entreprendre une petite opération trigonométrique, et la commencer par la mesure d'une base. MM. les Professeurs MICHELOTTI et BIDONE me désignèrent l'allée bordée d'arbres, qui conduit de la porte de la ville *Porta nuova* au *Valentin*, comme le local le plus convenable pour cela. M.r DE-PROVANA y avait mesuré autre fois une base, mais dont les termes ont été perdus; effectivement j'ai trouvé une des contre-allées en face de la ville très-propre pour la mesure d'une petite base qui pouvait parfaitement remplir mon objet.

Je fis construire de suite trois perches bien solides et d'un bois bien sec; elles furent étalonnées moyennant des micromètres microscopiques sur un mètre d'acier, que je porte avec moi, et qui a été comparé à Milan et à Turin aux étalons du mètre définitif que MM. les commissaires MASCHERONI et VASSALLI-EANDI avaient apportés de Paris. Les longueurs de ces perches ont été trouvées

la I = 2,7872242883 mètres

la II = 2,7626242883

la III = 2,8089242883

Somme = 8,3587728649 mètres = une portée.

Chaque perche portait un niveau à bulle d'air, on le plaçait sur des billots ou cubes de bois bien équarrés ( dont on avait provision de différentes dimensions ) et on les mettait de niveau moyennant des petits coins qu'on introduisait et qu'on chassait à petits coups entre les perches et les billots sur lesquels elles reposaient. Les bouts des perches ne se touchaient jamais, on laissait toujours un petit intervalle entr'elles, qu'on mesurait ensuite, en y appliquant une échelle, ou une espèce de vernier, divisé en parties égales, dont une était égale à 0,00192376 parties du mètre.

Lorsque les perches, par l'élévation ou par l'abaissement du terrain ne pouvaient se placer sur la même ligne de niveau, on faisait descendre un fil à plomb du bout de la perche la plus élévée, mais la perche suivante et placée au-dessous ne le touchait pas, le fil à plomb ne faisait que raser l'épaisseur de cette perche, comme ferait le fil à plomb d'un quart de cercle sur son limbe; la petite portion de la perche, coupée par le fil à plomb entre le bout de la perche d'en haut, et le point marqué par ce fil sur la perche d'en bas, a été mesurée avec l'échelle, et portée sur le registre avec un signe négatif —, puisque effectivement la perche au-dessous empiétait sur celle placée au-dessus d'elle de cette petite quantité, qu'il faut par conséquent retrancher de la longueur de la perche. Ainsi toutes les fois qu'on trouvera dans le registre de la mesure de la base l'intervalle des perches marqué négative-

ment, c'est un indice que le fil à plomb avait été appliqué aux perches, ce qui au demeurant n'est arrivé que six fois dans tout le cours de la mesure. On voit que de cette manière les perches n'étaient jamais en contact et que par conséquent, ni leur alignement, ni leur niveau, ni leur emplacement n'ont jamais pû être dérangés. On ne levait la troisième perche, que lorsque les deux autres étaient bien placées.

Comme le terrain de la contre-allée descend vers le *Valentin*, et que la vue aurait été bornée plus bas, le terme de la base n'a point été pris au bout de cette allée, mais près le treizième arbre à droite en la remontant vers la ville. On y a enfoncé à grands coups de marteau un pieu, dans lequel on a chassé un clou de fer à tête plâte, et dont le centre est le premier point de la base que nous désignerons par la lettre A. C'est sur ce point que le Théodolite fut établi, et après avoir été bien rectifié et bien nivelé, le fil vertical de la lunette plongeante bien fixée sur l'autre terme de la base, nous donna l'alignement ou la ligne droite sur laquelle la base fut mesurée. Le Théodolite resta en permanence sur ce point pendant tout le tems que la mesure de la base avait duré, une personne placée à cet instrument veillait continuellement à ce que les perches fussent placées dans la direction du fil vertical de la lunette, et les perches en étaient toujours coupées.

L'alignement de cette base répondait à un écriteau

de l'Octroi Municipal, attaché à la maison du Receveur à la *Porta nuova*. Cet écriteau est de forme ovale, et le fil vertical de la lunette du Théodolite faisait exactement la tangente de l'ellipse, du côté où est placé le réverbère, c'est-à-dire vers la ville. Voyez à la figure I comme cela se présentait dans la lunette qui renverse les objets. *a b c d* est le compartiment dans lequel est placé sur un fond rouge l'écriteau elliptique, *a c* et *b d* sont deux lisières en blanc, *z* est le réverbère, *x y* le fil vertical de la lunette qui touche la périphérie de l'ellipse.

L'autre terme de la base (B) était au-delà d'un petit ruisseau ou cunette, sur le glacis démoli de la ville, on y a également enfoncé un pieu avec son centre, c'est de ce terme, qu'on a commencé la mesure de la base, elle fut prise avec le plus grand scrupule, et nous y avons employé dix heures de suite en y travaillant depuis 8 heures du matin jusqu'à 6 heures du soir, quoiqu'elle ne fût que de 642 mètres; sa longueur était cependant plus que suffisante pour notre objet.

La mesure de la base achevée, les perches furent soumises une seconde fois à l'étalonnage et on trouva qu'elles n'avaient point changé pendant l'opération. Le jour était beau et parfaitement calme, la variation du thermomètre pendant la mesure très-legère, le matin et le soir il était + 11° et $\frac{1}{2}$; à midi + 13° Réaumur.

## REGISTRE DE LA MESURE DE LA BASE

*Commencée le 7 octobre 1809 à 8$^{h}$ du matin, et terminée le même jour à 6$^{h}$ du soir.*

| N.° des PORTÉES. | INTERVALLE des perches en parties de l'échelle. | N.° des PORTÉES. | INTERVALLE des perches en parties de l'échelle. | N.° des PORTÉES. | INTERVALLE des perches en parties de l'échelle. |
|---|---|---|---|---|---|
| Terme B | + 6 | 6 | + 7,5 | 11 | + 3,5 |
| | + 16,5 | | + 9,5 | | + 7,5 |
| 1 | + 12 | | + 15 | | + 7 |
| | + 11 | | | | |
| | + 7 | | + 12,5 | | + 8 |
| 2 | + 6 | 7 | + 5,5 | 12 | + 15,5 |
| | + 4,5 | | + 5 | | + 13 |
| | + 3 | | + 1,5 | | + 4 |
| 3 | + 10,5 | 8 | + 3 | 13 | + 11,5 |
| | — 8 | | + 11 | | + 6 |
| | + 4 | | + 6 | | + 9 |
| 4 | — 10,5 | 9 | + 19,5 | 14 | + 6,5 |
| | + 8 | | + 4,5 | | + 16 |
| | + 24,5 | | + 6 | | + 14 |
| 5 | + 6 | 10 | + 11,5 | 15 | + 2 |
| | + 12 | | + 15,5 | | + 10,5 |

| N.° des portées. | Intervalle des perches en parties de l'échelle. | N.° des portées. | Intervalle des perches en parties de l'échelle. | N.° des portées. | Intervalle des perches en parties de l'échelle. |
|---|---|---|---|---|---|
| Terme B | + 11 | | + 13,5 | | + 6 |
| | + 11,5 | 22 | + 6 | 28 | + 7 |
| 16 | + 8 | | + 7,5 | | + 6,5 |
| | + 7 | | + 1 | | + 8 |
| 17 | + 12,5 | 23 | + 11,5 | 29 | + 4 |
| | 0 | | + 8,5 | | + 9 |
| | + 8 | | + 19,5 | | + 13 |
| 18 | + 8 | 24 | + 4.5 | 30 | + 4 |
| | + 2,5 | | + 8 5 | | + 11,5 |
| | + 10 | | + 9 | | + 7 |
| 19 | + 1,5 | 25 | + 15,5 | 31 | + 15,5 |
| | + 3 | | + 3 | | + 5 |
| | + 14 | | + 1,5 | | + 10 |
| 20 | + 14,5 | 26 | + 6 | 32 | + 9 |
| | + 7 | | + 9,5 | | + 2,5 |
| | — 1,5 | | + 5,5 | | + 16 |
| 21 | + 9 | 27 | + 5 | 33 | + 17,5 |
| | + 6 | | + 5 | | + 8 |

| N.° des PORTÉES. | INTERVALLE des perches en parties de l'échelle. | N.° des PORTÉES. | INTERVALLE des perches en parties de l'échelle. | N.° des PORTÉES. | INTERVALLE des perches en parties de l'échelle. |
|---|---|---|---|---|---|
| Terme B | + 8,5 | | + 12 | | + 9.5 |
| 34 | + 4 | 40 | + 14.5 | 46 | + 11,5 |
| | + 10 | | + 9.5 | | + 14,5 |
| | + 16 | | + 2,5 | | + 8 |
| 35 | + 2,5 | 41 | + 14,5 | 47 | + 5,5 |
| | + 1 | | + 7 | | + 5 |
| | + 21 | | + 5.5 | | + 4 |
| 36 | + 5,5 | 42 | + 6,5 | 48 | + 7 |
| | + 8 | | + 12 | | + 7,5 |
| | + 4,5 | | + 10 | | + 6 |
| 37 | + 11 | 43 | + 3 | 49 | + 11,5 |
| | + 13 | | + 8,5 | | + 12 |
| | + 6 | | + 5,5 | | + 17 |
| 38 | + 5,5 | 44 | + 4,5 | 50 | + 2 |
| | + 10,5 | | + 6 | | + 5 |
| | + 24 | | + 6,5 | | + 9 |
| 39 | + 4 | 45 | + 8 | 51 | + 15,5 |
| | + 15,5 | | + 11 | | + 5,5 |

| N.° des PORTÉES. | INTERVALLE des perches en parties de l'échelle | N.° des PORTÉES. | INTERVALLE des perches en parties de l'échelle. | N.° des PORTÉES. | INTERVALLE des perches en parties de l'échelle. |
|---|---|---|---|---|---|
| Terme B | + 9 | | + 7 | | + 4 |
| 52 | + 5, 5 | 58 | + 9, 5 | 64 | + 19 |
| | + 8 | | + 13 | | + 19 |
| | + 10 | | + 5, 5 | | + 4 |
| 53 | + 13 | 59 | + 8 | 65 | + 4 |
| | + 7, 5 | | + 11, 5 | | + 10. 5 |
| | + 3, 5 | | + 24, 5 | | + 6, 5 |
| 54 | + 15, 5 | 60 | + 17 | 66 | + 2 |
| | + 16, 5 | | + 14, 5 | | + 21, 5 |
| | + 3 | | + 5 | | + 9 |
| 55 | + 4, 5 | 61 | + 5, 5 | 67 | + 7, 5 |
| | + 10 | | + 6 | | + 11, 5 |
| | + 17, 5 | | + 7, 5 | | + 12, 5 |
| 56 | + 4, 5 | 62 | + 5, 5 | 68 | + 9. 5 |
| | + 2 | | + 9, 5 | | + 14 |
| | + 7 | | + 2, 5 | | + 11 |
| 57 | + 14 | 63 | + 6 | 69 | + 3 |
| | + 7 | | + 19, 5 | | + 7 |

| N.° des PORTÉES. | INTERVALLE des perches en parties de l'échelle. | N.° des PORTÉES. | INTERVALLE des perches en parties de l'échelle. | N.° des PORTÉES. | INTERVALLE des perches en parties de l'échelle. |
|---|---|---|---|---|---|
| Terme B | + 10,5 | | + 5 | | + 8 |
| 70 | + 15 | 73 | + 5,5 | 76 | + 5 |
| | + 5 | | + 8 | | + 2,5 |
| | + 11 | | + 3,5 | + I.re Perche | |
| 71 | + 12 | 74 | + 9 | + 0,573 mètres. | |
| | + 7,5 | | + 13,5 | | |
| | — 3 | | — 2 | | |
| 72 | + 5,5 | 75 | — 2 | | |
| | + 8,5 | | + 7,5 | | |

Donc la Base était

| MESURÉE DE | CE QUI FAIT EN MÈTRES. |
|---|---|
| 76 Portées | 635, 2667377324 |
| + 1932, 5 Parties de l'Echelle | + 3, 7176662 |
| + Perches N.° I | + 2, 7872242883 |
| + 0, 573 mètres | + 0, 573 |

Somme = 642, 3446282207 mètres

lesquels réduits en toises font définitivement pour la Base, que nous employerons 329,5703 toises, dont le Logarithme = 2,5179481.

La Base étant ainsi déterminée, nous procédâmes à la formation des Triangles. Quatre nous menèrent à la distance de l'Observatoire Impérial à celui du P. Beccaria. Une autre Série de cinq Triangles nous y menait également. Comme nous ne voulions employer que des Triangles dans lesquels nous pouvions observer les trois angles, nous fûmes un peu gênés pour le choix, parce qu'on ne pouvait pas monter avec le Théodolite dans tous les clochers ou coupoles que nous aurions voulu choisir de préférence, par exemple, dans le clocher du Crocefisso, dans la coupole de l'Hôpital, dans celui du S$^{t}$.-Suaire etc. . . . Malgré cela les triangles sont assez bien conditionnés, et d'autant plus exacts, qu'on a toujours observé les trois angles de chaque triangle, qu'ils ont été multipliés dix à douze fois avec le Théodolite-répétiteur, et que leur somme ne différait jamais que de peu de secondes de deux angles droits.

90

Voici le tableau de ces triangles.

*Première Série de quatre triangles. Fig. 2.*

| N.° | NOMS DES STATIONS. | ANGLES OBSERVÉS. | COTÉS OPPOSÉS. | LOGARITH. des côtés opposés. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Terme A } de la Base<br>Terme B } de la Base | 43° 18′ 24″, 5 | T<br>393, 3613 | 2, 5947916 |
| | | 101 36 59, 4 | 561, 7460 | 2, 7495399 |
| | Clocher de S.te-Croix. | 35 4 36, 1 | 329, 5703 | 2, 5179481 |
| 2 | Terme B de la Base. | 34 30 27, 4 | 240, 6891 | 2, 3814565 |
| | Clocher de S.te-Croix | 77 41 36, 4 | 415, 0959 | 2, 6181485 |
| | Observat. Impérial | 67 47 56, 2 | . . . . | . . . . . |
| 3 | Clocher de S.te-Croix | 34 23 8, 5 | 315, 8297 | 2, 4994529 |
| | Observat. Impérial. | 120 7 17, 8 | 483, 7102 | 2, 6845853 |
| | Clocher de S.t-Jean | 25 29 33, 7 | . . . . | . . . . . |
| 4 | Observat. Impérial | 39 54 14, 8 | 222, 4664 | 2, 3472644 |
| | Clocher de S.t-Jean | 25 42 6, 9 | 150, 3984 | 2, 1772432 |
| | Observ. du P. Beccaria | 114 23 38, 3 | . . . . | . . . . . |

## *Seconde Série de cinq Triangles. Fig. 3.*

| N° | NOMS DES STATIONS. | ANGLES OBSERVÉS. | COTÉS OPPOSÉS. | LOGARITH. des côtés opposés. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Terme A } de la Base | 24° 35′ 35″, 3 | T 415, 2581 | 2, 6183181 |
| | Terme B } | 136 7 12, 5 | 691, 6265 | 2, 8398716 |
| | Observat. Impérial. | 19 17 12, 2 | 329, 5703 | 2, 5179481 |
| | Terme A de la Base | 18 42 44, 4 | 240, 6439 | 2, 3813748 |
| | Clocher de S.te-Croix | 112 46 21, 0 | . . . . | . . . . . |
| | Observatoire Impérial | 48 30 54, 6 | 561, 9213 | 2, 7496755 |
| 3 | Clocher de S.te-Croix | 34 23 8, 5 | 315, 7702 | 2, 4993712 |
| | Observatoire Impérial | 120 7 17, 8 | 483, 5970 | 2, 6844836 |
| | Clocher de S.t-Jean | 25 29 33, 7 | . . . . | . . . . . |
| 4 | Observatoire Impérial | 42 16 41, 8 | 212, 5378 | 2, 3274363 |
| | Clocher de S.t-Jean | 49 33 26, 9 | 240, 4426 | 2, 3810113 |
| | Clocher de S.t-François | 88 9 51, 3 | . . . . | . . . . . |
| 5 | Observatoire Impérial | 82 10 56, 6 | 265, 6987 | 2, 4243895 |
| | Clocher de S.t-François | 34 6 41, 4 | 150, 4032 | 2, 1772568 |
| | Observ. du P. Beccaria | 63 42 22, 0 | . . . . | . . . . . |

Donc la I Série des Triangles nous donne pour la distance de l'Observatoire Impérial à celui du P. Beccaria . . . . . 150,3984 toises

La II.e série la donne de . . . 150,4032

Milieu . . 150,4008

Connaissant la distance des deux Observatoires, il nous reste à chercher l'Azimuth ou l'angle qu'elle forme avec la méridienne, qui passe par le centre de l'Observatoire Impérial. Nous avons trouvé plus haut (page 70) par nos observations azimuthales, que la ligne menée de l'Observatoire Impérial à la coupole de la Supergue fait un angle M O S ( fig. 2 ) avec le méridien de l'Observatoire du point sud vers l'est de . . . . . 101° 59′ 20″,0

l'angle S O P entre la coupole de la Supergue et l'Observatoire du P. Beccaria a été trouvé de . . . . . 29 5 14 ,9

Donc l'Azimuth de l'Observatoire de Beccaria sera M O P . . . . . 131 4 34 ,9

Ou le comptant du point nord, on aura N O P . . . . . 48 55 25 ,1

Dans le Triangle rectangle P*op* on connaît la distance O P et l'angle N O P, on trouvera par conséquent la distance de l'Observatoire du P. Beccaria à la méridienne de l'Observatoire Impérial, *p*P=113,325 toises, et sa distance à la perpendiculaire O*p*=98,823 toises;

partant, la différence des latitudes sera en parties des degrés =6″,24 l'Observatoire du P. Beccaria plus septentrional, et la différence des longitudes 10″,34 à l'est.

Nous avons trouvé plus haut (pag. 51)

| | | | |
|---|---|---|---|
| la latitude de l'Observatoire Impérial . | 45° | 3′ | 59″,83 |
| Différence des latitudes des deux Observatoires . . . . . | + | | 6, 24 |
| Donc latitude de l'Observatoire du P. Beccaria . . . . . | 45° | 4′ | 6″,07 |
| De même nous avons déterminé par nos chronomètres la longitude de l'Observatoire Impérial . . . . . | 25° | 20′ | 18″,00 |
| Différence des longitudes des deux Observatoires . . . . . | + | | 10, 34 |
| Donc longitude de l'Observatoire du P. Beccaria . . . . . | 25° | 20′ | 28″,34 |

Avant de comparer notre latitude à celle déterminée par le P. Beccaria, il est de toute justice d'en refaire le calcul; car du tems de Beccaria les élémens de ce calcul et les positions des étoiles, n'étaient pas aussi bien connus, qu'ils le sont aujourd'hui. Il faut par conséquent ne s'en tenir qu'à ses observations originales avec le dernier scrupule, mais il faut en déduire la latitude d'après des Données plus récentes et plus exactes que l'Astronomie moderne nous fournit, et c'est ce que nous allons faire.

On trouve page 150 du *Gradus Taurinensis* les dis-

tances apparentes au zénith de trois étoiles, $\alpha$ et $\delta$ du Cygne et $\beta$ du Cocher, telles que le P. Beccaria les a observées en 1763 et 1764 avec son secteur à Turin; et à page 155 la latitude, qu'il en a conclu. Mais il ne dit nulle part de quelles déclinaisons d'étoiles il s'est servi pour arriver à ce résultat.

Nous nous sommes servis, dans notre calcul, des déclinaisons données par M.r Piazzi, les meilleures que nous ayons jusqu'à présent. Nous avons pris la déclinaison de $\alpha$ du Cygne de son *libro sesto* page 19 (1) et celles de deux autres étoiles de son grand catalogue (2), desquelles cependant nous avons retranché une seconde et demie à cause du changement que ce célèbre Astronome fit postérieurement à sa latitude, ainsi qu'il en avertit et qu'il le prescrit lui-même page 77 de son *libro sesto*. D'après cela les déclinaisons moyennes de ces étoiles réduites au 1.er janvier de l'an 1763 seront les suivantes

| NOM DES ÉTOILES. | DÉCLINAIS. MOYENNE. | VARIATION ANNUELLE. |
|---|---|---|
| $\alpha$ du Cygne | 44° 26′ 39″, 32 | + 12″, 44 |
| $\delta$ du Cygne | 44 33 51 , 48 | + 8 , 36 |
| $\beta$ du Cocher | 44 53 46 , 99 | + 1 , 33 |

(1) Del Reale Osservatorio di Palermo, libro sesto. Palermo 1806.

(2) Praecipuarum stellarum innerrantium positiones mediae, ex observat. habitis in specula Panormitana etc. Panormi 1803.

Delà nous avons calculé la latitude telle qu'elle résulte de l'observation de chaque jour, exactement dans le même ordre, dans lequel le P. Beccaria les a présentées lui-même dans son ouvrage (1), et comme on les trouvera disposées dans les tableaux ci-joints.

*Observations d'étoiles faites à Turin* 1763 *α du Cygne au Sud.*

LE LIMBE DU SECTEUR TOURNÉ A' L'OUEST.

| 1763. | DISTANCES au Zénith observées. | LATITUDES calculées. |
|---|---|---|
| 12 Novembre | 0° 37′ 50″, 25 | 45° 4′ 49″, 44 |
| 14 | 0 37 50 , 25 | 49 , 11 |
| 18 | 0 37 50 , 25 | 48 , 72 |
| 19 | 0 37 51 , 62 | 49 , 99 |
| 20 | 0 37 51 , 62 | 49 , 89 |
| 21 | 0 37 51 , 62 | 49 , 79 |
| 22 | 0 37 51 , 62 | 49 , 70 |
| | Milieu . . . . . | 45° 4′ 49″, 52 |

(2) Gradus Taurinensis art. III, pag. 150.

LE LIMBE DU SECTEUR TOURNÉ A' L'EST.

| 1763. | DISTANCES au Zénith observées. | LATITUDES calculées. |
|---|---|---|
| 23 Novembre | 0° 36′ 44″, 51 | 45° 3′ 42″, 44 |
| 24 | 0 36 44 , 51 | 42 , 32 |
| 25 | 0 36 44 , 51 | 42 , 17 |
| 26 | 0 36 44 , 51 | 42 , 04 |
| 27 | 0 36 44 , 51 | 41 , 89 |
| 3 Décembre | 0 36 45 , 88 | 42 , 36 |
| 4 | 0 36 45 , 88 | 42 , 17 |
| 5 | 0 36 45 , 88 | 42 , 00 |
| 6 | 0 36 45 , 88 | 41 , 81 |

Le limbe à l'Est, milieu . . . 45° 3′ 42″, 13

Le Limbe à l'Ouest, milieu . . . 45 4 49 , 52

Différence . . . . 1 7 , 39

Moitié, erreur de collimation . . . ± 33 , 70

Latitude vraie , . . . . . 45° 4′ 15″, 83

## 1763 δ du Cygne au Sud.

LE LIMBE DU SECTEUR TOURNÉ A L'OUEST.

| 1763 | DISTANCES au Zénith observées. | LATITUDES calculées. |
|---|---|---|
| 11 Novembre | 0° 30′ 44″,72 | 45° 4′ 50″,56 |
| 12 | 0 30 44 ,72 | 50 ,29 |
| 14 | 0 30 44 ,72 | 50 ,28 |
| 20 | 0 30 45 ,63 | 50 ,02 |
| 21 | 0 30 45 ,63 | 49 ,86 |
| 22 | 0 30 45 ,63 | 49 ,70 |

Milieu . . . . 45° 4′ 50″,12

LE LIMBE DU SECTEUR TOURNÉ A L'EST.

| 1763 | DISTANCES au Zénith observées. | LATITUDES calculées. |
|---|---|---|
| 25 Novembre | 0° 29′ 40″,34 | 45° 3′ 43″,82 |
| 26 | 0 29 40 ,34 | 43 ,63 |
| 27 | 0 29 40 ,34 | 43 ,44 |
| 4 Décembre | 0 29 41 ,71 | 43 ,40 |
| 5 | 0 29 41 ,71 | 43 ,16 |
| 6 | 0 29 41 ,71 | 42 ,90 |

| | |
|---|---|
| Le limbe à l'Est, milieu . . . . . | 45° 3′ 43″,39 |
| Le limbe à l'Ouest, milieu . . . . . | 45 4 50 ,12 |
| Différence . . . . . | 1 6 ,73 |
| Moitié, erreur de collimation . . . . . | ± 33 ,36 |
| Latitude vraie . . . . . | 45 4 16 ,75 |

## 1764 β *du Cocher au Sud.*

LE LIMBE DU SECTEUR TOURNÉ A L'OUEST.

| 1764 | DISTANCES au Zénith observées. | LATITUDES calculées. |
|---|---|---|
| 15 Mars | 0° 10′ 48″, 41 | 45° 4′ 54″, 00 |
| 16 | 0 10 48 , 41 | 53 , 98 |
| 17 | 0 10 48 , 41 | 53 , 97 |
| 19 | 0 10 48 , 41 | 53 , 96 |
| 29 | 0 10 48 , 86 | 53 , 99 |
| 30 | 0 10 48 , 86 | 53 , 92 |
| 31 | 0 10 48 , 86 | 53 , 86 |

Milieu . . . . 45° 4′ 53″, 95

LE LIMBE DU SECTEUR TOURNÉ A L'EST.

| 1764. | DISTANCES au Zénith observées. | LATITUDES calculées. |
|---|---|---|
| 2 Avril | 0° 9′ 44″, 93 | 45° 3′ 49″, 89 |
| 3 | 0 9 44 , 93 | 49 , 85 |
| 5 | 0 9 44 , 93 | 49 , 76 |
| 6 | 0 9 44 , 93 | 49 , 72 |
| 18 | 0 9 45 , 39 | 49 , 52 |
| 19 | 0 9 45 , 39 | 49 , 47 |

| | |
|---|---|
| Le limbe à l'Est, milieu . . . . . | 45° 3′ 49″, 70 |
| Le limbe à l'Ouest, milieu . . . . . | 45 4 53 , 95 |
| Différence . . . . . | 1 4 , 25 |
| Moitié, erreur de collimation . . . . . | ± 32 , 13 |
| Latitude vraie . . . . . | 45° 4′ 21″, 83 |

En rassemblant tous les résultats de ces observations, nous trouvons, qu'ils donnent pour la vraie latitude de l'Observatoire du P. Beccaria.

| | | NOMBRE D'OBSERVATIONS. |
|---|---|---|
| Par $\alpha$ du Cygne . . . | 45° 4′ 15″, 83 | 8 |
| Par $\delta$ du Cygne . . . | 16 , 75 | 6 |
| Par $\beta$ du Cocher . . . | 21 , 83 | 6 |
| Milieu, Résultat définitif de la latitude de Beccaria . . . . . | 45° 4′ 18″,14 | |
| Nous avons déterminé cette latitude . . . | 45 4 6 ,07 | |
| Donc différence . . . | — 12″,07 | |

Nous voilà enfin arrivés au dernier résultat qui doit nous faire apprécier les travaux astronomiques du P. Beccaria; il nous présente une erreur de près d'un quart de minute sur la latitude de Turin; erreur très-considérable pour toute position géographique, et tout-à-fait intollérable dans une mesure de degré, et qui doit nous remplir de justes craintes sur les latitudes observées avec le même instrument et avec les mêmes étoiles, aux deux extrémités de l'arc, à Mondovi et à Andrà. Voyons maintenant comment les Azimuths observés par le P. Beccaria s'accordent avec les nôtres.

Le P. Beccaria ne fit point d'observations azimuthales à Turin, il n'en fit qu'à Mondovi et à Andrà avec la même coupole de la Supergue, qui nous a

servi pour le même objet à Turin. Le seul moyen de comparer nos Azimuths avec ceux du P. Beccaria est de les réduire tous à la coupole de Supergue, et d'en dériver l'Azimuth du clocher de S.t-Jean, ce sera l'Azimuth de comparaison. Mais avant d'entreprendre cette réduction, il sera nécessaire de refaire, comme nous avons fait pour la latitude, le calcul de tous les Azimuths du P. Beccaria d'après les élémens les plus récents. On trouve les observations originales dans le *Gradus Taurinensis* pages 97 et 98. Nos calculs nous ont donné les résultats suivans :

## *Andrà* 1762, *le* 17 *août du soir.*

AZIMUTHS OBSERVÉS AVEC LE SOLEIL COUCHANT ET LA COUPOLE DE LA SUPERGUE (pages 94 et 95).

| TEMS VRAI et Angle horaire. | DÉCLINAISON du Soleil boréale. | Angle entre le centre du Soleil et la Coup. de la Supergue réduit à l'Horizon. | AZIMUTH du Soleil calculé. | Azimuth de la Supergue compté du Sud vers l'Ouest. |
|---|---|---|---|---|
| 5h 11′ 23″ | 13° 20′ 9″ | 81° 26′ 3″ | 89° 4′ 19″, 1 | 9° 29′ 37″, 9 |
| 5 42 30 | 13 19 41 | 86 53 2 | 83 37 1, 9 | 9 29 56, 1 |
| 5 57 34 | 13 19 28 | 89 30 6 | 81 0 6, 0 | 9 29 48, 0 |
| | | | Milieu . . . . . | 9° 29′ 47″, 3 |

## *Mondovi* 1762, *le* 8 *septembre du soir.*

AZIMUTHS OBSERVÉS AVEC LE SOLEIL COUCHANT ET LA COUPOLE DE LA SUPERGUE.

| TEMS VRAI et Angle horaire. | DÉCLINAISON du Soleil boréale. | Angle entre le centre du Sol. et la Coup. de la Supergue réduit à l'Horizon. | AZIMUTH du Soleil calculé. | Azimuth de la Supergue compté du Nord vers l'Ouest. |
|---|---|---|---|---|
| 5h 33′ 25″ | 5° 33′ 35″ | 87° 5′ 12″ | 90° 39′ 26″, 5 | 3° 34′ 14″, 5 |
| 5 54 21 | 5 33 15 | 83 26 21 | 87 0 30, 4 | 3 34 9, 4 |
| 6 8 26 | 5 33 2 | 81 59 20 | 84 33 34, 5 | 3 34 14, 5 |
| | | | Milieu . . . . . | 3° 34′ 12″, 8 |

## I. *Réduction de l'Azimuth observé à Andrà à la Coupole de la Supergue et au clocher de l'Eglise Métropole de S.t- Jean.*

*Fig. 4.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Angle *a* A S ou Azimuth observé à Andrà avec la coupole de la Supergue . . . . . | 9° | 29′ | 47″, 3 |
| Réduction au centre ( voyez *Gradus Taur.* pag. 110 ) . . . . . | + | 4 | 0, 0 |
| | 9 | 33 | 47, 3 |
| Convergence des méridiens . . . | — | 4 | 31, 2 |
| Donc angle N S A, ou Azimuth d'Andrà compté de Supergue du Nord vers l'Ouest . . . . . | 9 | 29 | 16, 1 |
| Angle A S R observé à Supergue entre Rivoli et Andrà ( *Gradus Taur.* page 65 ) . . . . . | 102 | 46 | 17, 0 |
| Reste l'angle N S R, Azimuth de Rivoli compté du Nord . . . . . | 93 | 17 | 0, 9 |
| Angle R S I entre Rivoli et le clocher de S.t-Jean ( *Gradus Taur.* pag. 105 ) . . . . . | 3 | 34 | 42, 0 |
| Reste l'angle N S I, Azimuth du clocher de S.t-Jean compté du Nord. | 96 | 51 | 42, 9 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Le complément à 180° donne l'angle *s* S I ou ce même Azimuth de S.t-Jean compté du Sud . . . . . | 83° | 8′ | 17″, 1 |

II. *Réduction de l'Azimuth observé à Mondovi à la Coupole de la Supergue et au clocher de l'Eglise Métropole de S.t-Jean.*

*Fig. 4.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Angle *m* M S ou Azimuth observé à Mondovi avec la coupole de la Supergue . . . . . : | 3° | 34′ | 12″, 8 |
| Evergence des méridiens . . . | + | 2 | 32, 0 |
| Angle *s* S M ou Azimuth de Mondovi, compté de Supergue du Sud vers l'Ouest . . . . . | 3 | 36 | 44, 8 |
| Angle R S M entre Mondovi et Rivoli ( *Gradus Taur.* pag. 63 ) . | 90 | 19 | 38, 0 |
| Reste l'angle *s* S R ou Azimuth de Rivoli compté du Sud . . . . | 86 | 42 | 53, 2 |
| Angle R S I entre Rivoli et le clocher de S.t-Jean ( *Gradus Taur.* pag. 105 ) . . . . . | 3 | 34 | 42, 0 |
| Reste *s* S I, Azimuth du clocher de S.t-Jean compté du Sud par l'observation de Mondovi . . . . . | 83 | 8 | 11, 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nous avons trouvé ce même Azimuth par l'observation d'Andrà . | 83 | 8 | 17, 1 |
| Différence . . . . . | | | 5″, 9 |
| et cet Azimuth par un milieu . | 83° | 8′ | 14″, 2 |

Cette différence est de quelques secondes moindre, que ne la trouve le P. Beccaria par ses calculs et par une autre combinaison plus compliquée.

### III. *Réductions de nos Azimuths observés à Turin à la Coupole de la Supergue et au clocher de l'Eglise Métropole de S$^t$.-Jean.*

*Fig. 4.*

Nous aurions pû nous contenter pour cette réduction de 35 observations azimuthales de la Supergue faites à l'Observatoire Impérial, mais comme nous en avons fait également à l'un des Termes de la Base de Beccaria et dans la coupole de la Supergue, nous commencerons à les réduire tous à l'Observatoire Impérial pour faire voir l'accord qu'ils présenteront entr'eux.

#### 1. *Réduction des Azimuths observés sur trois Stations à Turin au même point.*

I. Station : *Observatoire Impérial.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Azimuth de la Supergue $q$ O S compté du Midi vers l'Est ( p. 70 ) . | 101° | 59′ | 20″, 0 |
| Complément à 180° ou Azimuth $p$ O S compté du Nord vers l'Est . . | 78. | 0 | 40, 0 |

II. STATION: *Terme de la Base de BECCARIA à la Porte Susine.*

| | |
|---|---|
| Azimuth de la coupole de la Supergue compté du Midi à l'Est (pag. 73) . . . . . | 93° 27′ 39″, 4 |
| Angle entre l'Observatoire Impérial et la coupole de la Supergue . . . | 42 26 34, 9 |
| Azimuth de l'Observatoire Impérial compté du Midi à l'Est . . . . | 51 1 4, 5 |
| Convergence des méridiens . . | — 37, 6 |
| Azimuth du Terme de la Base compté de l'Observ. Impérial du Nord vers Ouest . . . . . | 51 0 26, 9 |
| Angle entre la Supergue et ce Terme de la Base . . . . . | 129 1 18, 1 |
| Azimuth *p* O S réduit à l'Observatoire Impérial . . . . . | 78° 0′ 51″, 2 |

III. STATION: *Coupole de la Supergue.*

| | |
|---|---|
| Azimuth du S$^t$-Suaire compté du Midi vers l'Ouest (pag. 78) . . | 82° 36′ 14″, 8 |
| Angle entre le S$^t$-Suaire et l'Observatoire Impérial . . . . . | 4 32 4, 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Azimuth de l'Observatoire Impérial *s* S O compté du Midi vers l'Ouest. | 78° | 4′ | 10″, 4 |
| Convergence des méridiens . . | — | 3 | 34, 0 |
| Azimuth *p* O S réduit à l'Observatoire Impérial . . . . . | 78 | 0 | 36, 4 |

Donc Azimuth de la coupole de Supergue compté vers l'Est du point Nord de la méridienne, qui passe par le centre de l'Observatoire Impérial,

| | | | |
|---|---|---|---|
| Par 35 observations à la I. station = | 78 | 0 | 40, 0 |
| Par 12 . . . . à la II. station = | | | 51, 2 |
| Par 14 . . . . à la III. station = | | | 36, 4 |
| Milieu par 61 observations . . . . | 78° | 0′ | 42″, 5 |

## 2. *Réduction de cet Azimuth à la Supergue et à St.-Jean.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| L'Azimuth *p* O S ci-dessus est . . . . | 78° | 0′ | 42″, 5 |
| Convergence des méridiens . . | + | 3 | 34, 0 |
| Azimuth *s* S O . . . . . | 78 | 4 | 16, 5 |
| L'angle O S I entre l'Observatoire Impérial et le clocher de St.-Jean (1). | 5 | 2 | 54, 2 |
| Angle *s* S I ou Azimuth à Supergue du clocher de St.-Jean par nos observations . . . . . | 83 | 7 | 10, 7 |

(1) Voyez dans le grand tableau des Triangles le ▲

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ce même Azimuth selon les observations du P. Beccaria . . . . . | 83° | 8′ | 14″, 2 |
| Différence . . . . . | | 1 | 3, 5 |

Ainsi il y a une différence d'une minute et au-delà entre nos Azimuths et ceux du P. Beccaria ; heureusement l'usage que l'on fait de ces Azimuths pour calculer l'arc du méridien compris entre les paralleles extrêmes, n'exige pas dans cet élément une très-grande précision.

*Longitude de l'Observatoire du P. Beccaria à Turin.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nos chronomètres nous ont donné pour la longitude de l'Observatoire Impérial, comme nous l'avons exposé plus haut . . . . . | 25° | 20′ | 18″, 0 |
| Nos Triangles nous ont donné pour la différence de longitude entre l'Observatoire Impérial et celui de Beccaria ( pag. 93 ) . . . | + | | 10, 34 |
| Donc longitude de l'Observatoire du P. Beccaria . . | 25° | 20′ | 28″, 34 |

Le P. Beccaria, dit dans son ouvrage ( p. 160 ) qu'il avait déterminé la longitude de son Observatoire d'après ses propres observations d'éclipses, = 25° 14′ 30″.

et qu'elle s'accordait à trois secondes près avec celle que le P. ACETTA avait trouvé vingt-cinq ans avant lui, par des eclipses de satellites de Jupiter, qu'il avait observé avec grand soin dans son Observatoire situé 12″ plus à l'Est que le sien. On trouve ces observations dans différens volumes de la connaissance des tems publiés par M. MARALDI. Mais le P. BECCARIA ne dit pas de quel point il compte sa longitude. M.r VALPERGA-DE-CALUSO nous apprend qu'il la comptait du Bourg de l'Isle de Fer, qu'on plaçait alors à 19° 53′ ou 19° 54 à l'Ouest de l'Observatoire de Paris; il faut donc ajouter 6 minutes à la longitude donnée par BECCARIA pour la réduire à celle qui suppose l'Isle de Fer, à 20° à l'Ouest de Paris, par conséquent la longitude de l'Observatoire, du P. BECCARIA serait de 25° 20′ 30″, qui s'accorde parfaitement avec celle trouvée par nos chronomètres. Effectivement M.r DE-CALUSO ayant trouvé, comme moi, que le nouvel Observatoire est 10″ plus occidental que celui de BECCARIA, met la longitude de cet Observatoire = 25° 20′ 35″, (voyez Mém. de l'Acad. de Turin, vol. 5, p. 111) ce qui s'accorde encore avec notre détermination, et à très-peu de chose près avec celle de la connaissance de tems, qui suppose cette longitude 25° 20′ 0″ pour la place du Château (Piazza Castello) où est situé l'Observatoire du P. BECCARIA.

*Continuation des Opérations Géodésiques.*

Nous aurions à la rigueur pu nous borner aux opérations trigonométriques exposées plus haut ; leur but principal, la jonction des deux Observatoires, celui du P. Beccaria et l'Observatoire Impérial ayant été rempli. Mais outre que nous avions encore besoin de lier le Terme de la Base du P. Beccaria ( Porta Susina ) et la coupole de la Supergue à l'Observatoire Impérial, pour pouvoir réduire au même point les Azimuths, que nous y avons observés, nous avons voulu profiter de l'occasion et des circonstances pour étendre un réseau de Triangles sur toute la ville de Turin, espérant que cette opération ne serait pas sans intérêt pour la ville, et qu'elle pourrait bien être favorablement accueillie par l'Académie Impériale des Sciences, à laquelle nous osons présenter ici ce travail. En effet la Base et des Azimuths une fois mesurés, les opérations les plus difficiles et les plus délicates sont faites, il ne s'agit plus que de se transporter avec le Théodolite sur quelques clochers, et d'y prendre des angles. C'est ce que nous avons fait, et c'est par cette voie que nous avons obtenu la position des principaux clochers situés dans l'intérieur, et aux extrémités de la ville, leurs distances, et leur direction par rapport au méridien de l'Observatoire Impérial, d'où enfin nous avons calculé leurs longitudes et latitudes.

Voici le tableau général de nos Triangles. Les angles marqués d'un astérisque, sont des angles conclus.

# I. TABLEAU.

| N.° | NOMS DES STATIONS. | ANGLES OBSERVES. | COTÉS opposés en toises. | LOGARITH. des côtés opposés. |
|---|---|---|---|---|
| | | | T | |
| | A. Terme de la Base | 43° 18′ 24″,5 | 393,3613 | 2,5947916 |
| 1 | B. Terme de la Base | 101 36 59 ,4 | 561,7460 | 2,7495399 |
| | C. Clocher de S.te Croix | 35 4 36 ,1 | 329,5703 | 2,5179481 |
| | B. Terme de la Base | 34 30 27 ,4 | 240,6891 | 2 3814565 |
| 2 | C. Cloch. de S.te Croix | 77 41 36 ,4 | 415,0959 | 2,6181485 |
| | O. Observatoire impér. | 67 47 56 ,2 | . . . . | . . . . . |
| | | | (1) | |
| | A. Terme de la Base | 24 35 35 ,3 | 415,2581 | 2,6183181 |
| 3 | B. Terme de la Base | 136 7 12 ,5 | 691,6265 | 2,8398716 |
| | O. Observatoire impér. | 19 17 12 ,2 | . . . . | . . . . . |
| | | | (2) | |
| | A. Terme de la Base | 18 42 44 ,4 | 240,6439 | 2,3 813748 |
| 4 | O. Observatoire impér. | 48 30 54 ,6 | (3) 561,9213 | 2,7496755 |
| | C. Cloch. de S.te Croix | 112 46 21 ,0 | . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 120 7 17 ,8 | 483,6786 | 2,6845568 |
| 5 | C. Cloch. de S.te Croix | 34 23 8 ,5 | 315,8001 | 2,4994122 |
| | I. Clocher de S.-Jean | 25 29 33 ,7 | 248,6665 | 2,3814157 |
| | I. Clocher de S.-Jean | 49 33 26 ,9 | 240,4652 | 2,3810523 |
| 6 | O. Observatoire impér. | 42 16 41 ,8 | 212,5580 | 2,3274773 |
| | F. Clocher de S.-Franç. | 88 9 51 ,3 | . . . . | . . . . . |

(1) *Le milieu des deux Triangles* 2 *et* 3 *donne* BO = 415,1770.
(2) *Le milieu des deux Triangles* 2 *et* 4 *donne* CO = 240,6665.
(3) *Le milieu des deux Triangles* 1 *et* 4 *donne* CA = 561,8337.

## *Suite du I Tableau.*

| N.° | NOMS DES STATIONS. | ANGLES OBSERVÉS. | COTES opposés en toises. | LOGARITH. des côtés opposés. |
|---|---|---|---|---|
| | I. Clocher de S.-Jean | 75° 15′ 33″, 8 | 265, 6851 T | 2, 4243672 |
| 7 | F. Cloch. de S.-Franç. | 54 3 9, 9 | 222, 4074 | 2, 3471492 |
| | P. Observ de Beccaria | 50 41 16, 3 | . . . . | . . . . . |
| | F. Cloch. de S.-Franç. | 34 6 41, 4 | 150, 4064 (4) | 2, 1772662 |
| 8 | O. Observatoire impér. | 82 10 56, 6 | . . . . | . . . . . |
| | P. Observ. de Beccaria | 63 42 22, 0 | . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 39 54 14, 8 | 222, 4456 | 2, 3472238 |
| 9 | I. Clocher de S.-Jean. | 25 42 6, 9 | 150, 3843 (5) | 2, 1772026 |
| | P. Observ. de Beccaria | 114 23 38, 3 | . . . . | . . . . . |
| | C. Cloch. de S.te Croix | 112 4 44, 8 | 729, 1845 | 2, 8628374 |
| 10 | I. Clocher de S.-Jean | 29 59 34, 5* | . . . . | . . . . . |
| | B. Terme de la Base | 37 55 40, 7 | . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 172 4 35, 4 | 729, 2627 (6) | 2, 8628840 |
| 11 | B. Terme de la Base | 3 25 20, 3 | . . . . | . . . . . |
| | I. Clocher de S.-Jean | 4 30 4, 3* | . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 168 38 12, 4 | 1003, 1669 | 3, 0013732 |
| 12 | A. Terme de la Base | 3 33 21, 8 | . . . . | . . . . . |
| | Cloch er de S.-Jean | 7 48 25, 8* | . . . . | . . . . . |

(4) *Ce côté* P O *a été calculé par les côtés* O F *et* F P

(5) *Le milieu des deux Triangles* 8 *et* 9 *donne* PO = 150,T3954

(6) *Le milieu des deux Triangles* 10 *et* 11 *donne* BI = 729, 2236

# I. TABLEAU.

| N.° | NOMS DES STATIONS. | ANGLES OBSERVES. | COTÉS opposés en toises. | LOGARITH. des côtés opposés. |
|---|---|---|---|---|
| | | | T | |
| | A. Terme de la Base | 43° 18′ 24″,5 | 393,3613 | 2,5947916 |
| 1 | B. Terme de la Base | 101 36 59 ,4 | 561,7460 | 2,7495299 |
| | C. Clocher de S.te Croix | 35 4 36 ,1 | 329,5703 | 2,5179481 |
| | B. Terme de la Base | 34 30 27 ,4 | 240,6891 | 2 3814565 |
| 2 | C. Cloch. de S.te Croix | 77 41 36 ,4 | 415,0959 | 2,6181485 |
| | O. Observatoire impér. | 67 47 56 ,2 | . . . . . | . . . . . |
| | A. Terme de la Base | 24 35 35 ,3 | 415,2581 (1.) | 2,6183181 |
| 3 | B. Terme de la Base | 136 7 12 ,5 | 691,6265 | 2,8398716 |
| | O. Observatoire impér. | 19 17 12 ,2 | . . . . | . . . . . |
| | A. Terme de la Base | 18 42 44 ,4 | 240,6439 (2) | 2,3 813748 |
| 4 | O. Observatoire impér. | 48 30 54 ,6 | 561,9213 (3) | 2,7496755 |
| | C. Cloch. de S.te Croix | 112 46 21 ,0 | . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 120 7 17 ,8 | 483,6786 | 2,68455568 |
| 5 | C. Cloch. de S.te Croix | 34 29 8 ,5 | 315,8001 | 2,4994122 |
| | I. Clocher de S.-Jean | 25 29 33 ,7 | 245,6665 | 2,3814757 |
| | I. Clocher de S.-Jean | 49 33 26 ,9 | 240,4652 | 2,3810523 |
| 6 | O. Observatoire impér. | 42 16 41 ,8 | 212,5580 | 2,3274773 |
| | F. Clocher de S.-Franç. | 88 9 51 ,3 | . . . . | . . . . . |

(1) *Le milieu des deux Triangles* 2 *et* 3 *donne* BO = 415,1770.
(2) *Le milieu des deux Triangles* 2 *et* 4 *donne* CO = 240,6665.
(3) *Le milieu des deux Triangles* 1 *et* 4 *donne* CA = 561,8337.

## *Suite du I Tableau.*

| N.° | NOMS DES STATIONS. | ANGLES OBSERVÉS. | COTES opposés en toises. | LOGARITH. des côtés opposés. |
|---|---|---|---|---|
| | I. Clocher de S.-Jean | 75° 15′ 33″, 8 | 265, 6851 T | 2, 4243672 |
| 7 | F. Cloch. de S.-Franç. | 54 3 9 ,9 | 222, 4074 | 2, 3471492 |
| | P. Observ de Beccaria | 50 41 16 ,3 | . . . . | . . . . . |
| | F. Cloch. de S.-Franç. | 34 6 41 ,4 | 150, 4064 (4) | 2, 1772662 |
| 8 | O. Observatoire impér. | 82 10 56 ,6 | . . . . | . . . . . |
| | P. Observ. de Beccaria | 63 42 22 ,0 | . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 39 54 14 ,8 | 222, 4456 | 2, 3472238 |
| 9 | I. Clocher de S.-Jean. | 25 42 6 ,9 | 150, 3843 (5) | 2, 1772026 |
| | P. Observ. de Beccaria | 114 23 38 ,3 | . . . . | . . . . . |
| | C. Cloch. de S.te Croix | 112 4 44 ,8 | 729, 1845 | 2, 8628374 |
| 10 | I. Clocher de S.-Jean | 29 59 34 ,5″ | . . . . | . . . . . |
| | B. Terme de la Base | 37 55 40 ,7 | . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 172 4 35 ,4 | 729, 2627 (6) | 2, 8628840 |
| 11 | B. Terme de la Base | 3 25 20 ,3 | . . . . | . . . . . |
| | I. Clocher de S.-Jean | 4 30 4 ,3″ | . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 168 38 12 ,4 | 1003, 1669 | 3, 0013732 |
| 12 | A. Terme de la Base | 3 33 21 ,8 | . . . . | . . . . . |
| | Clocher de S.-Jean | 7 48 25 ,8″ | . . . . | . . . . . |

(4) *Ce côté* PO *a été calculé par les côtés* OF *et* FP

(5) *Le milieu des deux Triangles* 8 *et* 9 *donne* PO = 150,T3954

(6) *Le milieu des deux Triangles* 10 *et* 11 *donne* BI = 729, 2236

## *Suite du I Tableau.*

| N.° | NOMS DES STATIONS. | ANGLES OBSERVÉS. | COTÉS opposés en toises. | LOGARITH. des côtés opposés. |
|---|---|---|---|---|
| | O. Observatoire impér. | 65° 19′ 27″,5 | T 296, 2540 | 2,4716643 |
| 25 | I. Clocher de S. Jean | 39 3 47 ,2 | 205, 4530 | 2,3127126 |
| | T. Cloch. S.-Martinien | 75 36 45 ,3* | . . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 41 29 29 ,0 | 225, 1860 | 2, 3525413 |
| 26 | I. Clocher de S.-Jean | 26 48 12 ,0 | 153, 2707 | 2, 1854591 |
| | U. Cloch. de S.-Thomas | 111 42 19 ,0* | . . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 43 58 44 , 2 | 236, 8220 | 2, 3744221 |
| 27 | I. Clocher de S.-Jean | 68 12 22 , 4 | 316, 6724 | 2, 5006102 |
| | G. Clocher des Jésuites | 67 48 53 , 4* | . . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 47 26 4 , 5 | 220, 2088 | 2, 3428346 |
| 28 | F. Cloch. S.-François | 79 1 37 ,4 | 293, 5250 | 2, 4676450 |
| | V. Coup. du S.-Suaire | 53 32 18 , 1* | . . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 80 42 34 , 3 | 345, 4830 | 2, 5384266 |
| 29 | I. Clocher de S.-Jean | 34 51 21 , 5 | 200, 0733 | 2, 3011891 |
| | L. Cloch. de S.-Fr. de Paule | 64 26 4 , 2* | . . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 19 9 26 , 5 | 104, 8436 | 2, 0205418 |
| 30 | I. Clocher de S.-Jean | 62 7 53 , 2 | 282, 4324 | 2, 4509145 |
| | N. Clocher du S.-Esprit | 98 42 40 ,3* | . . . . . | . . . . . |

## *Suite du I Tableau.*

| N.° | NOMS DES STATIONS. | ANGLES OBSERVÉS. | COTÉS opposés en toises. | LOGARITH. des côtés opposés. |
|---|---|---|---|---|
| | | | T | |
| | O. Observatoire impér. | 70° 55′ 16″,0 | 303, 3553 | 2, 4819516 |
| 31 | I. Clocher de S.-Jean | 29 23 36 ,3 | 157, 5418 | 2, 1973957 |
| | Z. Tour Faverge ou Graneri. | 79 41 7 ,7* | . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 55 20 43 ,0 | 221, 3275 | 2, 3450354 |
| 32 | C. Cloch. de S.te Croix | 8 5 42 ,5 | 37, 8884 | 1, 5785058 |
| | Q Cloch. S.-Phil. Neri | 116 33 34 ,5* | . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 50 0 38 ,8 | . . . . | . . . . . |
| 33 | S. Coup. de Supergue | 2 5 15 ,4 | 159, 3198 | 2, 2022698 |
| | X. Guérite de la Tour du Château | 127 54 5 ,8* | 3450, 849 (13) | 3, 5379260 |
| | O. Observatoire impér. | 107 27 31 ,5 | 338, 2210 | 2, 5292005 |
| 34 | C. Cloch. de S.te Croix | 29 47 32 ,5 | 176, 1430 | 2, 2458653 |
| | t.° Télégr. du Château | 42 44 56 ,0* | . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 107 48 59 ,5 | 331, 7795 | 2, 5208496 |
| 35 | C. Cloch. de S.te Croix | 28 30 53 ,0 | 166, 3992 | 2, 2211512 |
| | t. Autre Télégraphe | 43 40 7 ,5* | . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 121 51 54 ,0 | 406, 7017 | 2, 6092761 |
| 36 | C. Cloch de S.te Croix | 27 57 53 ,0 | 224, 5552 | 2, 3513238 |
| | Y. Coup. de S.-Laurent | 30 10 13 ,0* | . . . . | . . . . . |

(13) *Voyez le* ▲ *N.° 3 du II Tableau.*

*Suite du I Tableau.*

| N.° | NOMS DES STATIONS. | ANGLES OBSERVÉS. | COTÉS opposés en toises. | LOGARITH. des côtés opposés. |
|---|---|---|---|---|
| | O. Observatoire impér. | 135° 35′ 6″,5 | 418,8752 | 2,6220847 |
| 37 | C. Cloch. de S.te Croix | 20 42 19 ,0 | 211,6143 | 2,3255449 |
| | *r* Cloch. S.te Trinité | 23 42 34 ,5* | . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 25 42 48 ,0 | 200,0636 | 2,3011682 |
| 38 | F. Cloch. S.-François | 122 51 16 ,9 | 387,3597 | 2,5881145 |
| | *b* Cloch. de la Basilique | 31 25 55 ,1* | . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 100 31 7 ,3 | . . . . | . . . . . |
| 39 | S. Coup. de Supergue | 8 19 28 ,2 | 527,9365 | 2,7225817 |
| | *c*. Coup. de la Consolata | 71 9 24 ,5* | . . . . | . . . . . |
| | O. Observatoire impér. | 36 30 35 ,0 | 188,2600 | 2,2747579 |
| 40 | I. Cloch. de S.-Jean | 57 5 30 ,2 | 265,6457 | 2,4243028 |
| | *s*. Cloch. de S.-Rocco | 86 23, 54 ,8* | . . . . | . . . . . |

Les Triangles N.° 11 et 12 sont des Triangles superflus, dont on peut se passer, mais nous les avons mis dans le tableau par manière de vérification, pour faire voir, que malgré que ces Triangles soient du nombre de ceux qu'on appellerait mal conditionnés, ils donnent cependant les distances à quelques pouces près aussi exactes, que les donneraient des Triangles mieux conditionnés, preuve que les angles sont d'une grande exactitude, ce qui n'est pas étonnant, ayant été pris

avec un Théodolite-répétiteur aussi parfait que le notre. Ce qui ajoute encore à leur perfection, c'est que ces angles n'avaient pas besoin d'être réduits à l'Horizon, ayant été observés dans ce plan même, moyennant la lunette plongeante bien vérifiée.

Il nous faut encore les distances de la Supergue à l'Observatoire, au Clocher de St.-Jean, et au Terme de la Base de Beccaria, dont nous avons besoin pour réduire au même point les Azimuths que nous y avons observés. A cet effet, il n'est pas nécessaire de connaître ces distances avec la dernière précision, et nous aurions fort bien pu nous contenter de les prendre dans l'ouvrage de Beccaria, d'autant plus qu'elles y sont déduites de sa grande Base de 6501 toises, au lieu que nous ne pourrions déduire ces distances de 3000 toises et au-delà, que de notre petite Base de 329 toises. Curieux cependant de voir jusqu'à quel point nos mesures se rencontrent avec celles du P. Beccaria, nous avons formé les Triangles suivans, dans lesquels nous n'avons pas toujours pu observer tous les trois angles; il en fallait quelquefois déduire de deux côtés connus et l'angle compris. Voici au reste le Tableau de ces Triangles.

# II Tableau.

| N.° | NOMS DES STATIONS. | ANGLES OBSERVÉS. | COTÉS opposés en toises. | LOGARITH. des côtés opposés. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | I. Clocher de S. Jean | 65° 7′ 30″,5 | 3075, 280 T | 3,4878848 |
| | M. Coupole del Monte | 98 43 27,5* | 3350, 532 (1) | 3,5251137 |
| | S. Coup. de Supergue | 16 9 2 0 | 942, 9013 | 2,9744662 |
| 2 | I. Clocher de S.-Jean | 105 57 36,1 | 3450, 426 (2) | 3,5378726 |
| | O. Observat. impérial | 68 59 29,7 | 3350, 205 | 3,5250714 |
| | S. Coupole de Supergue | 5 2 54,2 | 315, 8001 (3) | 2,4994122 |
| 3 | O. Observat. impérial | 53 50 31,2 | . . . . | . . . . |
| | M. Coupole del Monte | 115 3 21,0* | 3450, 467 (4) | 3,5378779 |
| | S. Coupole de Supergue | 11 6 7,8 | . . . . | . . . . |
| 4 | I. Clocher de S.-Jean | 80 15 29,2 | 3319, 962 | 3,5211331 |
| | S. Coupole de Supergue | 3 47 19,1 | 222, 5796 (5) | 2,3474853 |
| | P. Observ. de Beccaria | 95 57 11,7 | . . . . | . . . . |
| 5 | S. Coupole de Supergue | 8 32 7,0 | 758, 9307 | 2,8802021 |
| | O. Observat. impérial | 129 1 18,1 | . . . . | . . . . |
| | s. Terme de la Base de Beccaria | 42 26 34,9 | . . . . | . . . . |
| 6 | S. Coupole de Supergue | 8 36 7,7 | 762, 0594 | 2,8819888 |
| | O. Observat. impérial | 128 45 52,1 | . . . . | . . . . |
| | p. Pyramide | 42 38 0,2 | . . . . | . . . . |

(1) *Voyez la note* (11) *du* ▲ *N.° 18 du I Tableau.*

(2) *Le milieu des deux Triangles* 1 *et* 2 *donne* S I = 3350,T 3685.

(3) ▲ 5 *du premier Tableau.*

(4) *Ce côté* O S *a été calculé avec le côté* M S = 3450, 467 } *Milieu* 3450.T 849
*le côté* M O *donne* . . . . . 3451, 605 } *Log.* 3, 5379260
*le* ▲ *N.° 2* . . . . . 3450, 426

(5) *Le milieu des trois Triangles* 7, 9 *du I Tableau et* 4 *du II Tableau donne* I P = 222,T 4775.

Comparons maintenant les distances que nous avons trouvées, avec celles déterminées par le P. Beccaria.

Nous avons trouvé la distance de la coupole de la Supergue au Clocher de S$^{t}$.-Jean par notre Triangle 1 et 2 . . . . . 3350,368 toises

Le P. Beccaria trouve cette distance ( *Gradus Taurinensis* pag 150 ) 3365,16

Différence . . . . + 14,792

Nous avons encore déterminé la distance de Supergue à l'Observatoire du P. Beccaria, le Triangle 4 nous a donné . . . . . 3319,962 toises

Le P. Beccaria la trouve ( *l. c.* ) 3335,47

Différence . . . . 15,508

Voilà donc une différence de 15 toises entre nos déterminations et celles de Beccaria, à laquelle nous l'avouons franchement, nous ne nous attendions pas, malgré la petitesse de notre Base et malgré nos Triangles mal conditionnés. Car quelque petite que soit cette Base, il aurait fallu y commettre une erreur de près de deux toises, pour produire celle de 15 toises sur les distances que nous en avons déduites. Or il est de toute impossibilité que nous ayons fait une faute aussi grossière dans la mesure de cette Base, à laquelle nous avions mis autant de tems que de soins. Veut-on chercher la source de cette différence dans les angles observés, il est facile à prouver, qu'il aurait

fallu faire une faute de *vingt* minutes pour produire sur les distances l'erreur en question. Heureusement dans le Triangle qui nous a servi à déterminer la distance de la Supergue à St.-Jean, tous les trois angles ont été observés, et voici les observations originales :

| STATIONS. | ANGLES OBSERVÉS. | ANGLES CORRIGÉS. |
|---|---|---|
| Clocher de S.-Jean | 105° 57′ 39″, 7 | 105° 57′ 36″, 1 |
| Observatoire impérial | 68 59 32 , 1 | 68 59 29 , 7 |
| Coupole de la Supergue | 5 2 54 , 4 | 5 2 54 , 2 |
| | 180 0 6 , 2 | 180 0 0 , 0 |

On voit donc que sur les trois angles observés de ce Triangle, il n'y avait d'erreur que 6 secondes en excès sur 180 degrés.

On pourrait jeter des soupçons ou sur la toise de Beccaria, ou sur l'étalon de notre mètre, car on sait que les toises de Maupertuis, de Mairan, de la Caille, de Boscovich (1) n'étaient point d'accord. Mais on peut encore démontrer que l'erreur ne tient pas à cette cause. La toise de Beccaria a été comparée avec l'étalon du mètre définitif apporté de Paris. MM. Vassalli-

(1) Astronomie de la Lande, art. 2649.

Eandi et Bidone, conjoinctement avec le mécanicien de l'Académie M. Capel ont trouvé la longueur de cette toise = 1,94861 mètres, le Thermomètre de Réaumur étant + 4°, 6 (1). La toise de Beccaria a été étalonnée à Paris en 1760 par La-Condamine et La-Caille à une température de + 13°, réduisant à la même température ( le mètre et la toise étant l'un et l'autre de fer ). On trouvera, qu'à la température de + 13° la toise de Beccaria était de 1,948731 mètres.

Mais la véritable toise à cette température est . . . . . 1,949037 mètres

Donc la toise de Beccaria est trop courte de . . . . . 0,000306 mètres.
ou 0,000157 toises.

Ce qui ne produirait qu'une demie toise sur la distance de 3350 toises, ainsi la différence dont il est question, ne peut provenir de là.

Quant à notre mètre ( également de fer ) et qui nous a servi pour la mesure de nôtre Base, nous les fîmes construire à Milan par M.r Megele, mécanicien de l'Observatoire de Brera. Il a été comparé moyennant nos micromètres microscopiques à deux étalons du mètre définitif apportés par les commissaires de Paris, à celui de Milan et à celui de Turin. MM. Vassalli-

(1) Notice des travaux de la Classe des Sciences physiques et mathématiques de l'Académie Impériale des Sciences par A. M. Vassalli-Eandi, secrétaire perpétuel. Turin 1809, pag. CXII.

Eandi, et Bidone assistèrent à la comparaison de celui de Turin, faite dans une des salles de l'Académie Impériale. A une température de + 14°, 22 Réaumur notre mètre était plus grand que l'étalon de Milan de 0,00011482 mètres.

A une température de + 12°, 76 notre mètre était plus grand, que l'étalon de Turin de 0,00008701 mètres. En supposant la dilatation du mètre de fer = 0,00001445 pour un degré du thermomètre de Réaumur, et réduisant à la température de + 13°, notre mètre est plus grand que celui de Milan. 0,000097191 mètre

que celui de Turin . . 0,000090478

Milieu . . . . . 0,000093845

Une différence aussi légère n'avait par conséquent aucune influence sur notre Base, ni sur les distances, qui en ont été dérivées.

Nous nous trouvâmes en différence avec Beccaria non seulement pour les grandes distances, mais nous le sommes également pour les petites, que cependant nous avions déterminées avec grande précision, et de différentes manières. Par exemple, nous avons la différence d'une toise avec Beccaria sur une petite distance de 200 toises. Nous avons déterminé la distance de son Observatoire au Clocher de S$^t$.-Jean par deux Triangles, très-bien conditionnés, comme on peut le voir dans le I Tableau des Triangles, on y trouvera que

le ▲ 7 nous a donné pour cette distance. 222, 4074 toises
le ▲ 9 nous a donné . . . . . 222, 4456
le ▲ 4 du II. Tableau quoique mal conditionné nous a cependant donné . 222, 5796

On peut donc supposer avec la plus grande probabilité que cette distance est à quelques pouces près de . . . 222, 4775

Cependant le Triangle de BECCARIA donne pour cette distance . . . . . 223, 71

Différence . . . . . 1, 2325 toises.

Mais ce qui nous a surpris plus que tout le reste, ce sont les grandes différences que nous avons trouvé dans ce Triangle entre nos angles et ceux du P. BECCARIA, en voici la comparaison:

| STATIONS. | ANGLES OBSERVÉS | | DIFFÉRENCE. |
|---|---|---|---|
| | DU P. BECCARIA. | LES NÔTRES. | |
| Coupole de Supergue | 3° 47′ 34″ | 3° 47′ 19″,1 | — 0′ 14″, 9 |
| Observ. de Beccaria | 95 43 35 | 95 57 11, 7 | + 13 36, 7 |
| Clocher de S.-Jean | 80 28 51 * | 80 15 29, 2 | — 13 21, 8 |

On trouve les angles de BECCARIA rapportés page 105 de son *Gradus Taurinensis*, il n'a observé que les

deux angles à la Supergue et à son Observatoire, et il faut conclure le troisième au Clocher de S$^{t}$.-Jean. Nous avons observé nos angles à toutes les trois stations, qui sont les mêmes et telles qu'elles existaient du tems du P. Beccaria. A quoi attribuer ces différences? Question qui paraît impossible à résoudre pour le moment.

Ayant établi par les Triangles les distances des points principaux de la Ville et leurs Azimuths, il nous reste à donner les résultats que nous en avons tirés, c'est-à-dire leurs distances directes à l'Observatoire Impérial, leurs angles de direction avec le méridien de cet Observatoire, leurs distances à cette méridienne et à sa perpendiculaire, et de là enfin leurs longitudes et latitudes. Nous les avons calculés dans l'hypothèse de l'aplâtissement de la terre $\frac{1}{310}$, nous avons supposé la latitude de l'Observatoire Impérial en nombre rond 45° 4′ 0″ et la longitude en tems 21′ 21″, 2 à l'Est de l'Observatoire Impérial de Paris.

| NOMS des STATIONS. | ANGLES DE DIRECTION comptés du Sud vers l'Ouest. | DISTANCES DIRECTES à l'Observatoire impérial en toises. | DISTANCE à la Méridienne de l'Observatoire impérial. | DISTANCE à la perpendiculaire de l'Observatoire impérial. | LATITUDE. | LONGITUDE. | DIFFÉRENCE des MÉRIDIENS à l'Est de Paris. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | T | T | T | | | |
| Observatoire impérial | 0° 0′ 0″,0 | 0,0000 | 0. | 0. | 45°4′ 0″,0 | 25°20′ 18″,0 | 21′ 21″,20 |
| Terme B de la Base | 16 56 37 ,4 | 415,1770 | 120,996 0 | 397,155 S | 45 3 34 ,9 | 25 20 7 ,2 | 21 20 ,48 |
| Clocher de S.-Charles | 49 43 15 ,1 | 289 3023 | 93,328 — | 79.089 — | 45 3 55 ,0 | 25 20 9 ,7 | 21 20 ,65 |
| Cloch. de Sainte-Thérèse . . . . . | 100 8 34 ,6 | 138,4560 | 136,298 — | 24,377 N | 45 4 1 ,5 | 25 20 5 ,8 | 21 20 ,39 |
| Clocher de S.-Martinien . . . . . | 123 41 45 ,3 | 205,4530 | 170,936 — | 113,982 — | 45 4 7 ,2 | 25 20 2 ,8 | 21 20 ,09 |
| Terme de la Base de Beccaria . . . . | 128 59 24 ,4 | 758,9307 | 589,882 — | 477,509 — | 45 4 30 ,2 | 25 19 25 ,4 | 21 17 ,69 |
| Pyramide . . . . | 129 14 50 ,4 | 702,0594 | 590,156 — | 482,131 — | 45 4 30 ,5 | 25 19 25 ,4 | 21 17 69 |
| Clocher des Jésuites | 145 2 28 ,6 | 316,6724 | 181,449 — | 259,534 — | 45 4 16 ,4 | 25 20 1 ,8 | 21 20 ,12 |
| Clocher de S.-François | 146 44 31 ,0 | 240,4652 | 131,874 — | 201,079 — | 45 4 12 ,7 | 25 20 6 ,2 | 21 20 ,41 |
| Clocher de St-Thomas | 147 31 43 ,8 | 153,2767 | 82,287 — | 129,308 — | 45 4 8 ,2 | 25 20 10 ,7 | 21 20 ,71 |
| Clocher de S.-Roch | 152 30 37 ,8 | 265,6457 | 122,618 — | 235,653 — | 45 4 14 ,9 | 25 20 7 ,1 | 21 20 ,47 |
| Coupole de la Consolata | 157 29 35 ,2 | 527,9365 | 202,091 — | 487,785 — | 45 4 30 ,8 | 25 20 0 ,0 | 21 20 ,00 |
| Clocher du S. Esprit | 169 51 46 ,3 | 282,4324 | 49,709 — | 278,023 — | 45 4 17 ,6 | 25 20 13 ,6 | 21 20 ,91 |
| Clocher de la Basilique | 172 27 19 ,0 | 387,3597 | 50,860 — | 384,006 — | 45 4 24 ,3 | 25 20 13 ,5 | 21 20 ,90 |
| Clocher de la Sainte-Trinité. . . | 173 33 24 ,1 | 211,6143 | 23,747 — | 210,278 — | 45 4 13 ,3 | 25 20 15 ,9 | 21 21 .06 |
| Coupole de S.-Laurent | 187 16 36 ,6 | 224,5552 | 28,443 E | 222,747 — | 45 4 14 ,1 | 25 20 20 ,5 | 21 21 ,37 |
| Clocher de S. Jean . | 189 1 12 ,8 | 315,8001 | 49,512 — | 311,895 — | 45 4 19 ,7 | 25 20 22 ,4 | 21 21 ,49 |
| Coupole du S.-Suaire | 194 10 35 ,5 | 293,5250 | 71,887 — | 284,586 — | 45 4 18 ,0 | 25 20 24 ,4 | 21 21 ,63 |
| Télégraphe du Château | 201 19 31 ,1 | 166,3992 | 60,513 — | 155,006 — | 45 4 9 ,8 | 25 20 23 ,4 | 21 21 ,56 |
| Autre Télégraphe . . | 201 40 59 ,1 | 176,1430 | 65,080 — | 163,680 — | 45 4 10 ,3 | 25 20 23 ,8 | 21 21 ,59 |
| Guérite de la Tour du Château . . . . | 208 0 3 ,7 | 159,3198 | 74,798 — | 140,669 — | 45 4 8 ,9 | 25 20 24 ,7 | 21 21 ,65 |
| Observatoire de Beccaria . . . . . | 228 55 27 ,6 | 150,3954 | 113,374 — | 98,818 — | 45 4 6 ,2 | 25 20 28 ,1 | 21 21 ,87 |
| Clocher de S.-Philippe Neri . . . . . | 253 47 47 ,6 | 37,8884 | 36,383 — | 10,573 — | 45 4 0 ,7 | 25 20 21 ,2 | 21 21 ,41 |
| Coupole de la Supergue | 258 0 42 ,5 | 3450, 849 | 3375,588 — | 716,776 — | 45 4 45 ,4 | 25 25 18 ,9 | 21 41 ,26 |
| Tour Faverge ou Graneri . . . . | 259 56 28 ,8 | 157,5418 | 155,120— | 27,516 — | 45 4 1 ,7 | 25 20 31 ,8 | 21 22 ,13 |
| Clocher de S.-François de-Paule. . . . | 269 43 47 ,1 | 200,0733 | 200,071 — | 0,944 — | 45 4 0 ,1 | 25 20 35 ,8 | 21 22 ,39 |
| Clocher de S.te-Croix | 309 8 30 ,6 | 240,6665 | 186,658 — | 151,919 S | 45 3 50 ,4 | 25 20 34 ,6 | 21 22 ,31 |
| Coupole du Monte . | 311 51 13 ,7 | 733,6912 | 546,490 — | 489,542 — | 45 3 29 ,1 | 25 21 6 ,7 | 21 24 ,45 |
| Clocher de S.-Michel | 314 12 18 ,7 | 355,0765 | 254,536 — | 247,570 — | 45 3 44 ,4 | 25 20 40 ,7 | 21 22 ,71 |
| Cloch. du Crocefisso | 325 33 51 ,5 | 210,2400 | 118,887 — | 173,398 — | 45 3 49 ,0 | 25 20 28 ,6 | 21 21 ,91 |
| Coupole de l'Hôpital | 327 59 40 ,7 | 295,2647 | 156,490 — | 250,381 — | 45 3 44 ,2 | 25 20 32 ,0 | 21 22 ,13 |
| Terme A de la Base | 357 39 25 ,2 | 691,0265 | 28,275 — | 691,048 — | 45 3 16 ,4 | 25 20 20 ,5 | 21 21 ,37 |

Le Polygone du P. Beccaria mesuré presque au centre du Piémont, est par sa situation très-propre à servir de Base aux opérations qu'on pourrait entreprendre dans la suite pour lever la carte de ce pays. Aussi M.r l'abbé Lirelli s'en est-il servi en 1790 (*). Sous ce point de vue des récherches ultérieures sur cette mesure ne seront pas hors de propos. Comme tout le Polygone est lié à la Supergue, où nous avons observés des Azimuths, et dont nous avons déterminés la latitude et la longitude d'après celles que nous avons observées à Turin, nous nous sommes servis de ces nouvelles Données pour refaire tout le calcul de ce Polygone.

Nous sommes partis de l'Azimuth de Supergue avec le clocher de S.t-Jean 83° 7′ 10″, 7 (page 106) et de la latitude que nous avons établie = 45° 4′ 45″, 4 la longitude 25° 25′ 18″, 9. De là nous avons calculé les distances de Supergue à Rivoli, Balangé, Mazzé, Andrà, et Sanfré, et les longitudes et latitudes de ces points dans l'hypothèse du sphéroïde terrestre aplâti $\frac{1}{310}$. Pour Saluzzo et Mondovi nous prîmes notre point de départ de Sanfré, tel que nous l'avions déterminé par Supergue. En voici les résultats :

---

(*) Mémoire historique de l'Académie Royale des Sciences de Turin pour les années 1790 et 1791, pag. 40

*Formation des Azimuths.*

*Fig.* 5.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Angle *o* S I ou Azimuth du clocher de S*t*.-Jean compté de la Supergue du Sud vers l'Ouest . . . . . | 83° | 7′ | 10″, 7 |
| Angle R S I entre Rivoli et le clocher de S*t*.-Jean *(Gradus Taur. pag.* 105*)*. | 3 | 34 | 42 |
| Angle *o* S R ou Azimuth de Rivoli compté du Sud vers l'Ouest . . . | 86° | 41′ | 52″, 7 |
| Angle R S F entre Rivoli et Sanfré *( Gradus Taur. p.* 63 *)* . . . . | 91 | 32 | 12 |
| Angle *o* S F ou Azimuth de Sanfré compté du Sud vers l'Est . . . | 4 | 50 | 19, 3 |
| Complément à 360° ou cet Azimuth compté du Sud vers l'Ouest. . . | 355° | 9′ | 40″, 7 |
| Azimuth de Rivoli . . . . . | 86° | 41′ | 52″, 7 |
| Angle R S B entre Rivoli et Balangé *( Gradus Taur. pag.* 65 *)* . . . | 54 | 27 | 31 |
| Angle *o* S B ou Azimuth de Balangé compté du Sud vers l'Ouest . . . | 141° | 9′ | 23″, 7 |
| Angle B S M entre Balangé et Mazzé *( Gradus Taur. p.* 65 *)* . . . . | 67 | 6 | 49 |
| Angle *o* S M ou Azimuth de Mazzé compté du Sud vers l'Ouest . . . | 208° | 16′ | 12″, 7 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Azimuth de Rivoli . . . . . | 86° | 41′ | 52″, 7 |
| Angle A S R entre Rivoli et Andrà ( *Gradus Taur. p.* 65 ) . . . . | 102 | 46 | 17 |
| Angle *o* S A ou Azimuth d'Andrà compté du Sud vers l'Ouest . . . | 189° | 28′ | 9″, 7 |
| Azimuth de Sanfré compté du Sud vers l'Est . . . . . | 4° | 50′ | 19″, 3 |
| Convergence des méridiens . . | — | 1 | 38, 3 |
| Azimuth de la Supergue compté de Sanfré du Nord vers l'Ouest . . | 4° | 49′ | 41″, 0 |
| Angle R F S entre la Supergue et Rivoli ( *Gradus Taur. p.* 63 ) . | 28 | 33 | 58 |
| Angle R F L entre Saluzzo et Rivoli . ( *Gradus Taur. p.* 63 ) . . . . | 83 | 49 | 46 |
| Angle *n* F L ou Azimuth de Saluzzo compté du Nord vers l'Ouest . . | 117 | 12 | 25, 0 |
| Complément à 180° ou cet Azimuth *s* F L compté du Sud vers l'Ouest . | 62 | 47 | 35, 0 |
| Angle L F V entre Saluzzo et Mondovi ( *Gradus Taur. pag.* 63 ) . . . | 65 | 17 | 43 |
| Angle *s* F V ou Azimuth de Mondovi compté du Sud vers l'Est . . . | 2 | 30 | 8, 0 |
| Complément à 360° ou Azimuth de Mondovi du Sud vers l'Ouest . . | 357° | 29′ | 52″, 0 |

## *Table de la direction du Méridien de toutes les stations de la mesure géodésique du degré du Piémont avec leurs distances et leurs longitudes et latitudes.*

| NOMS des STATIONS. | ANGLES DE DIRECTION comptés du Sud vers l'Ouest. | DISTANCES. | LATITUDE. | LONGITUDE. | DIFFÉRENCE DES MÉRIDIENS. à l'Est de Paris. |
|---|---|---|---|---|---|
| S. Supergue | 0° 0′ 0″,0 | 0 | 45° 4′ 45″, 4 | 25° 25′ 18″, 9 | 21′ 41″,26 |
| R. Rivoli | 86 41 52 ,7 | SR = 10380, 14 | 45 4 6 , 5 | 25 9 55 , 3 | 20 39 ,69 |
| B. Balangé | 141 9 23 ,7 | SB = 14727, 28 | 45 16 48 , 8 | 25 11 31 , 3 | 20 46 ,09 |
| A. Andrà | 189 28 9 ,7 | SA = 25835, 56 | 45 31 34 , 5 | 25 31 40 , 8 | 22 6 ,72 |
| M. Mazzé | 208 16 12 ,7 | SM = 14547, 92 | 45 18 14 , 4 | 25 35 34 , 2 | 22 22 ,28 |
| F. Sanfré | 355 9 40 ,7 | SF = 18780, 14 | 44 45 3 , 3 | 25 27 39 , 3 | 21 50 ,62 |
| F. Sanfré | 0 0 0 ,0 | 0 | 44 45 3 , 3 | 25 27 39 , 3 | 21 50 , 62 |
| L. Saluzzo | 62 47 35 ,0 | FL = 14496, 56 | 44 38 4 , 6 | 25 8 38 , 7 | 20 34 , 58 |
| U. Mondovi | 357 29 52 ,0 | FU = 20651, 02 | 44 23 20 , 4 | 25 28 58 , 7 | 21 55 , 91 |



Ayant déterminé ainsi la latitude de Mondovi et d'Andrà, on sera curieux de voir comment elles s'accordent avec celles que le P. BECCARIA y a observé avec son secteur. Il faudra pour cela refaire le calcul de toutes ces observations par la même raison et de la même manière, comme nous l'avions entrepris pour celles faites à Turin.

# OBSERVATIONS DES ÉTOILES FAITES A ANDRA.

## 1762 *α du Cygne au Sud.*

LE LIMBE DU SECTEUR TOURNÉ A L'OUEST. (*)

| 1762 | DISTANCES au Zénith observées. | LATITUDES calculées. |
|---|---|---|
| 25 Juillet | 1° 5′ 30″, 17 | 45° 31′ 57″, 93 |
| 27 | 1 5 30 , 17 | 58 , 33 |
| 28 | 1 5 29 , 25 | 57 , 76 |
| 1 Août | 1 5 29 , 25 | 59 , 15 |
| 10 | 1 5 26 , 51 | 59 , 53 |

Milieu, le limbe à l'Ouest . . . . 45° 31′ 58″, 54

LE LIMBE DU SECTEUR TOURNÉ A L'EST.

| 1762. | DISTANCES au Zénith observées. | LATITUDES calculées. |
|---|---|---|
| 3 Août | 1° 4′ 13″, 48 | 45° 30′ 44″, 09 |
| 4 | 1 4 13 , 02 | 43 , 99 |
| 5 | 1 4 12 , 11 | 43 , 43 |
| 6 | 1 4 11 , 65 | 43 , 32 |
| 9 | 1 4 10 , 74 | 43 , 41 |

Milieu, le limbe à l'Est . . . . . 45° 30′ 43″, 65
Milieu, le limbe à l'Ouest . . . . . 45 31 58 , 54

Différence . . . . . 1 14 , 89
Moitié, erreur de collimation . . . . ± 37 , 45

Latitude vraie . . . . . 45° 31′ 21″, 10

(*) Gradus Taurinensis, art. I, pag. 145.

## 1762 $\delta$ *du Cygne au Sud.*

LE LIMBE DU SECTEUR TOURNÉ A L'OUEST.

| 1762. | DISTANCES au Zénith observées. | LATITUDES calculées. |
|---|---|---|
| 25 Juillet | 0° 58′ 15″, 14 | 45° 31′ 58″, 89 |
| 27 | 0 58 15 , 14 | 59 , 26 |
| 28 | 0 58 13 , 77 | 58 , 23 |
| 31 | 0 58 13 , 77 | 58 , 52 |
| 1 Août | 0 58 12 , 40 | 57 , 48 |

Milieu . . . . 45° 31′ 58″, 48

LE LIMBE DU SECTEUR TOURNÉ A L'EST.

| 1762. | DISTANCES au Zénith observées. | LATITUDES calculées. |
|---|---|---|
| 4 Août | 0° 56′ 56″, 17 | 45° 30′ 43″, 27 |
| 5 | 0 56 56 , 17 | 43 , 61 |
| 6 | 0 56 55 71 | 43 , 49 |
| 9 | 0 56 53 , 88 | 43 , 64 |
| 11 | 0 56 52 , 97 | 43 , 41 |

| | |
|---|---|
| Milieu, le limbe à l'Est . . . . . | 45° 30′ 43″, 48 |
| Milieu, le limbe à l'Ouest . . . . | 45 31 58 , 48 |
| Différence . . . . . | 1 15 , 00 |
| Moitié, erreur de Collimation : . . | ± 37 , 50 |
| Latitude vraie . . . . . | 45° 31′ 20″, 98 |

## 1762 β *du Cocher au Sud.*

LE LIMBE DU SECTEUR TOURNÉ A L'OUEST.

| 1762 | DISTANCES au Zénith observées. | LATITUDES calculées. |
|---|---|---|
| 30 Juillet. | 0° 38′ 14″,00 | 45° 32′ 1″,99 |
| 1 Août. | 0 38 13 ,54 | 1 ,42 |
| Milieu . . . . | | 45° 32′ 1″,70 |

LE LIMBE DU SECTEUR TOURNÉ A L'EST.

| 1762 | DISTANCES au Zénith observées. | LATITUDES calculées. |
|---|---|---|
| 6 Août | 0° 37′ 0″,49 | 45° 30′ 48″,43 |
| 9 | 0 37 0 ,49 | 48 ,23 |
| 16 | 0 37 0 ,49 | 47 ,84 |

| | |
|---|---|
| Milieu, le limbe à l'Est . . . . . | 45° 30′ 48″,17 |
| Milieu, le limbe à l'Ouest . . . . . | 45 32 1 ,70 |
| Différence . . . . . | 1 13 ,53 |
| Moitié, erreur de collimation . . . . . | ± 36 ,77 |
| Latitude vraie . . . . . | 45 31 24 ,94 |

Rassemblant tous ces résultats, nous aurons pour la vraie latitude d'Andrà:

| | NOMBRE D'OBSERVATIONS. |
|---|---|
| Par α du Cygne . . . 45° 31′ 21″,10 | 5 |
| Par ♪ du Cygne . . . 20 ,98 | 5 |
| Par β du Cocher . . . 24 ,94 | 2 |
| Milieu, Résultat définitif de la latitude d'Andrà . . . . . 45° 31′ 22″,34 | 12 |

## OBSERVATIONS DES ÉTOILES FAITES A MONDOVI.

### 1762 *α du Cygne au Nord.*

LE LIMBE DU SECTEUR TOURNÉ A L'EST.

| 1762. | DISTANCES au Zénith observées. | LATITUDES calculées. |
|---|---|---|
| 2 Septembre. | 0° 4′ 8″, 86 | 44° 22′ 29″, 75 |
| 3 | 0 4 8 , 86 | 30 , 00 |
| 5 | 0 4 9 , 77 | 29 , 27 |
| 6 | 0 4 9 , 77 | 29 , 53 |
| 8 | 0 4 9 , 77 | 30 , 02 |
| 15 | 0 4 10 , 68 | 31 , 00 |

Milieu . . . . . 44° 22′ 29″, 93

LE LIMBE DU SECTEUR TOURNÉ A L'OUEST.

| 1762. | DISTANCES au Zénith observées. | LATITUDES calculées. |
|---|---|---|
| 9 Septembre | 0° 1′ 56″, 44 | 44° 24′ 43″, 92 |
| 13 | 0 1 56 , 89 | 44 , 40 |
| 19 | 0 1 57 , 81 | 44 , 71 |
| 20 | 0 1 57 , 81 | 44 , 92 |

Milieu, le limbe à l'Ouest . . . 44° 24′ 44″, 49
Milieu, le limbe à l'Est . . . . 44 22 29 , 93

Différence . . . . 2 14 , 56
Moitié, erreur de Collimation . . ∓ 1 7 , 28

Latitude vraie . . . . . 44° 23′ 37″, 21

## 1762 δ *du Cygne au Nord.*

LE LIMBE DU SECTEUR TOURNÉ A L'EST.

| 1762. | DISTANCES au Zénith observées. | LATITUDES calculées. |
|---|---|---|
| 2 Septembre | 0° 11′ 25″, 39 | 44° 22′ 27″, 99 |
| 6 | 0 11 26 , 30 | 28 , 75 |
| 8 | 0 11 26 , 30 | 28 , 00 |
| 15 | 0 11 28 , 13 | 28 , 85 |
| 18 | 0 11 28 , 59 | 28 , 89 |

Milieu . . . . 44° 22′ 28″, 50

LE LIMBE DU SECTEUR TOURNÉ A L'OUEST.

| 1762. | DISTANCES au Zénith observées. | LATITUDES calculées. |
|---|---|---|
| 9 Septembre | 0° 9′ 12″, 06 | 44° 24′ 43″, 82 |
| 13 | 0 9 12 , 97 | 43 , 58 |
| 19 | 0 9 13 , 88 | 43 , 75 |
| 20 | 0 9 14 , 80 | 42 , 81 |

Milieu, le limbe à l'Ouest . . . . 44° 24′ 43″, 49
Milieu, le limbe à l'Est . . . . . 44 22 28 , 50

Différence . . . . . 2 14 , 99
Moitié, erreur de Collimation . . . ± 1 7 , 49

Latitude vraie . . . . . 44° 23′ 35″, 99

## 1762 β *du Cocher au Nord.*

LE LIMBE DU SECTEUR TOURNÉ A L'EST.

| 1762 | DISTANCES au Zénith observées. | LATITUDES calculées. |
|---|---|---|
| 2 Septembre. | 0° 31′ 13″,03 | 44° 22′ 32″,59 |
| 5 | 0 31 13 ,03 | 32 ,60 |
| 6 | 0 31 13 ,03 | 32 ,59 |
| 7 | 0 31 13 ,03 | 32 ,59 |
| 14 | 0 31 13 ,03 | 32 ,55 |
| 17 | 0 31 13 ,03 | 32 ,57 |
| 18 | 0 31 13 ,03 | 32 ,59 |

Milieu . . . . 44° 22′ 32″,58

LE LIMBE DU SECTEUR TOURNÉ A L'OUEST.

| 1762 | DISTANCES au Zénith observées. | LATITUDES calculées. |
|---|---|---|
| 9 Septembre. | 0° 28′ 56″,96 | 44° 24′ 48″,72 |
| 11 | 0 28 56 ,96 | 48 ,63 |
| 13 | 0 28 56 ,05 | 49 ,54 |
| 19 | 0 28 56 ,96 | 48 ,75 |

Milieu, le limbe à l'Ouest . . . . . 44° 24′ 48″,91
Milieu, le limbe à l'Est . . . . . 44 22 32 ,58

Différence . . . . . 2 16 ,33
Moitié, erreur de collimation . . . . . ± 1 8 ,17

Latitude vraie . . . . . 44 23 40 ,75

Ces résultats réunis donnent pour l[a] vraie latitude de Mondovì :

| | NOMBRE D'OBSERVATIONS. |
|---|---|
| Par α du Cygne . . . 44° 23′ 37″,21 | 5 |
| Par δ du Cygne . . . 35 ,99 | 4 |
| Par β du Cocher . . . 40 ,75 | 5 |
| Milieu, latitude définitive de Mondovì 44° 23′ 37″,98 | 14 |

Comparons maintenant les latitudes observées avec celles données par les Triangles et nous aurons.

| | à Andra | à Mondovi |
|---|---|---|
| Latitude d'après les observ. astronom. du P. Beccaria avec son secteur . , . | 45° 31′ 22″, 34 | 44° 23′ 37″, 98 |
| Latitude d'après les Triangles de Beccaria et nos observ. astronom. à Turin. | 45 31 34 , 5 | 44 23 20 , 4 |
| Différence . . . . . | + 12″, 16 | — 17″, 58 |
| Différence sur l'arc total . . . . | = 29″, 74 | |

Que prouve cette différence énorme d'une demie minute sur toute l'amplitude de l'arc céleste? . . . Pour décider cette grande question, il faudrait répéter la mesure du P. Beccaria, mesure qui réunirait plusieurs intérêts en même tems. Elle mettrait en évidence et constaterait les attractions du Mont-Rosa, et de cette chaîne de montagnes; elle fournirait la Base et le canevas d'une carte très-exacte du Gouvernement général des départemens au-delà des Alpes, dont on pourrait se servir tant pour les reconnaissances militaires, hydrographiques et odométriques, que pour le cadastre et la statistique de ce Gouvernement.

# FAUTES A CORRIGER.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *Page* 7 | *ligne* 19. | Z d'Hercule | *lisez* | ı d'Hercule |
| 15. | 9. | Othier . . . . . | | Outhier |
| 23. | 1. | 57′,37 . . . . . | | 57″,37 |
| 31. | *dernière.* | autour . . . . | | au tour |
| 32. | 20. | conjugée . . . . | | conjuguée |
| 33. | 1. | conjugée . . . . | | conjuguée |
| 38. | 14. | Bertoud . . . . | | Berthoud |
| 81. | 2. | le plaçait . . . . | | les plaçait |
| 88. | 6 *d'enbas* | + Perches N.° I . | | + Perche N.° I |

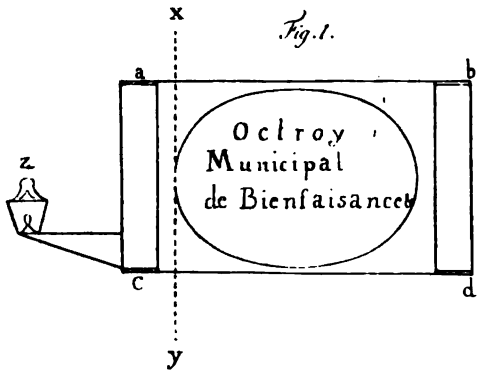


Fig. 1.
x
a
b
Octroy
Municipal
de Bienfaisance
z
c
d
y

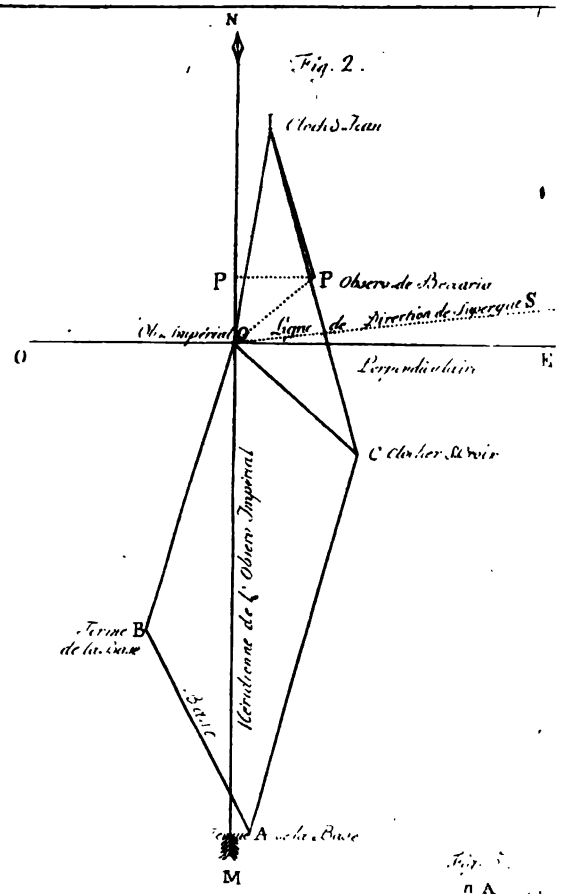


Fig. 2.
N
Cloch. S. Jean
P
P Observe de Bevario
Ligne de Direction de Superque S.
O
E
Perpendiculaire
C Clocher St Croix
Meridienne de l'Observ. Impérial
Terme B
de la Base
M

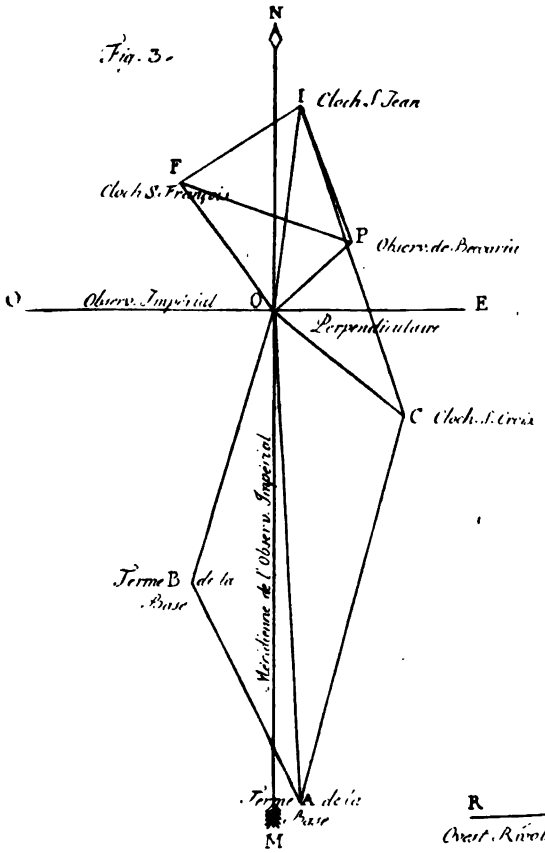


Fig. 3.
N
I Cloch. S. Jean
F
Cloch S. François
P Observe de Bevario
O
Observe Impérial
E
Perpendiculaire
C Cloch. S. Croix
Meridienne de l'Observ. Impérial
Terme B de la Base
Terme A de la Base
M

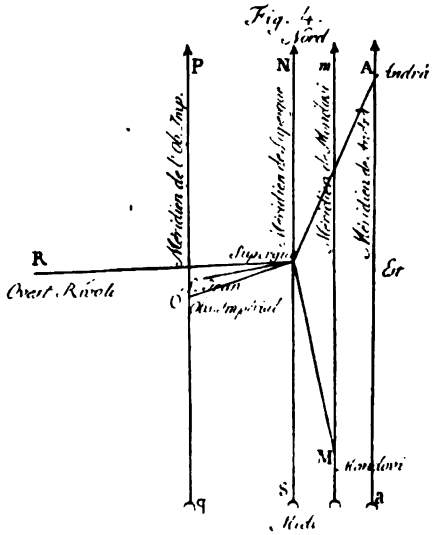


Fig. 4.
Nord
P
N
m
A
Andri
Meridien de l'Ob. Imp.
Meridien de Superque
Meridien de Montlavi
R
Ouest. Rivoli
Superque
Est
O
Observ. Impérial
M
Montlavi
S
q
a
Midi

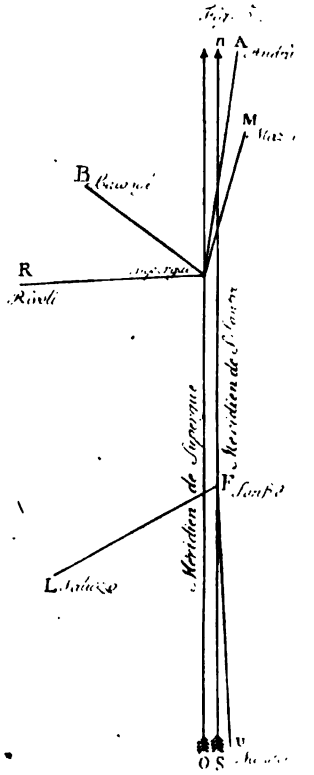
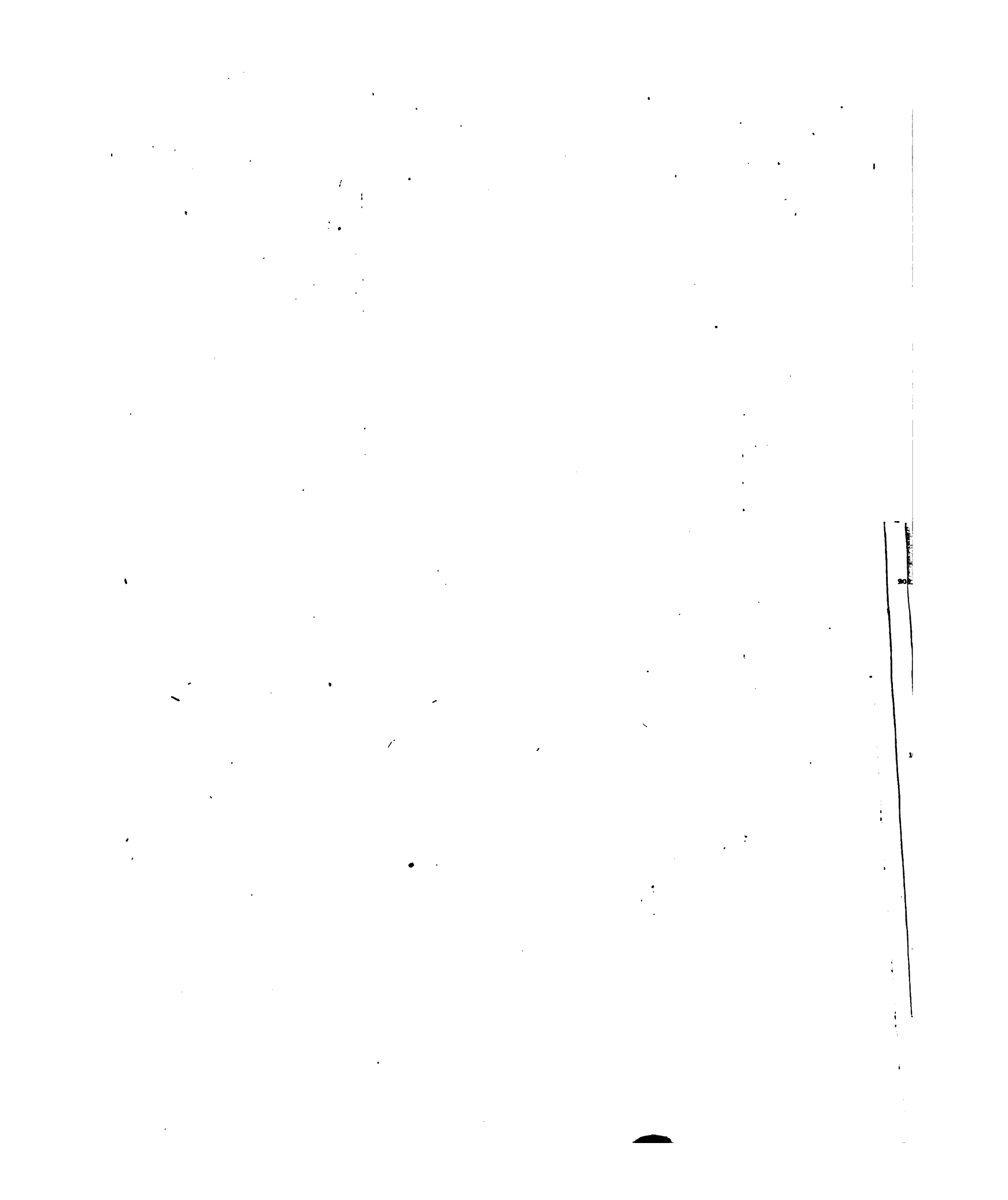
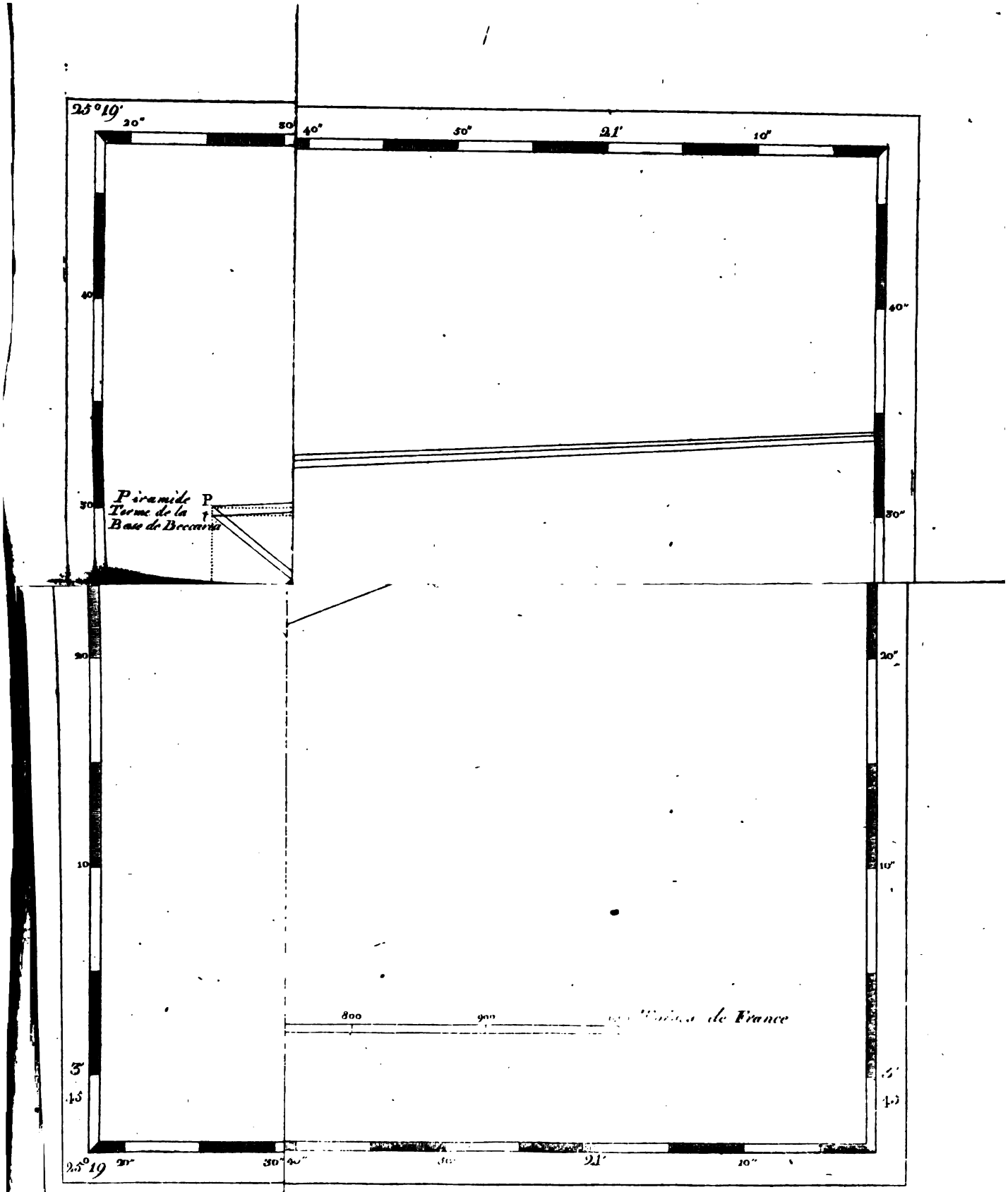
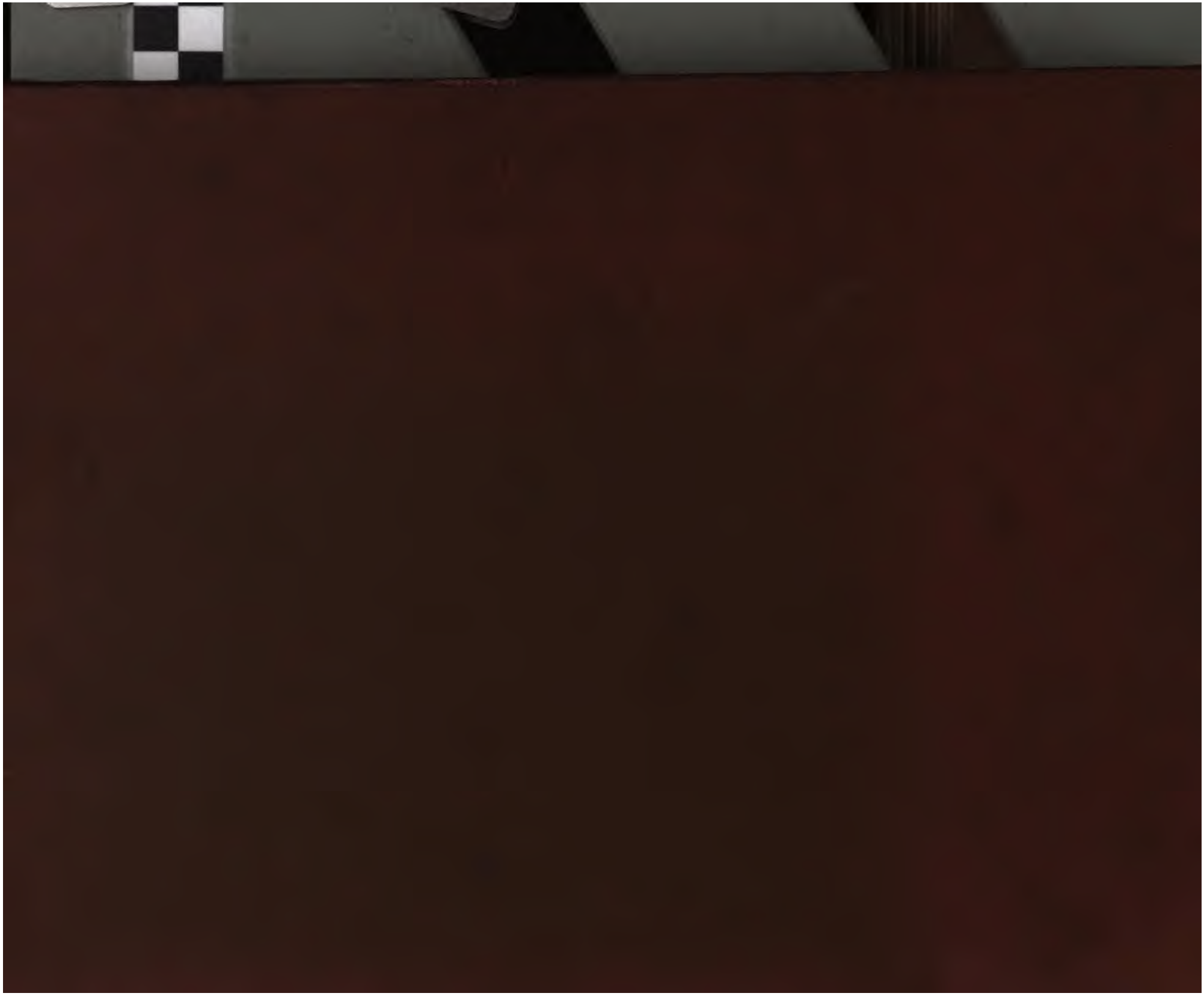


Fig. 5.
n
A
Andri
M
B
R
Rivoli
F
Meridien de Superque
Meridien de l'Observ
L
O
S




25°19'
20"
30"
40"
30"
21'
10"
40
40"
30
Pyramide P
Terme de la
Base de Beccaria
30"
20
20"
10
10"
800
900
de France
3'
45
25°19'
20"
30"
40"
21'
10"